الموسوعة

المدرسيّة المصوّرة

الإكتشافات العلمية



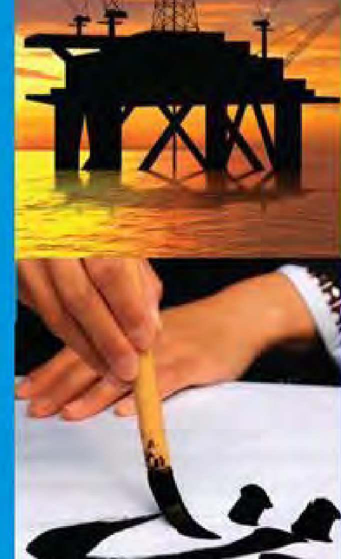




إستكشاف علمي رائع







للصغار والكبار

خلاصة



1- الرحلات إلى الفضاء

لمعرفة أفضل للكون، قمنا بكثير من التحقيقات وطورنا مبتكرات تكنولوجية كثيرة. ستتعلم كيف تصنع صاروخًا محليّ الصنع، ومصير الكون، وتكتشف نواتج النظريات الشهيرة.

2 -رحلة المعلومات

إن تكنولوجيا المعلومات قد غيرت طريقتنا في معرفة العالم. وسترى كيف تنتقل المعلومات في وسائل الإعلام، في الخلايا وفي الدماغ، وستكون قادرًا على صنع جهاز هاتفك الخاص. وستصغي لضربات قلوب أصدقائك.





3 -رحلات البضائع الصناعية

إن الاكتشافات العلمية والتكنولوجية قد سمحت لنا بأن نتحكم في جميع أنواع وسائل النقل: الأرض، البحر، الهواء، وحتى في ما تحت الأرض.

4 -البعثات العلمية

نحن نعرف الكثير عن تطور الأجناس من رحلات علماء الطبيعة. وسنعرف بشكل أفضل منشأ الحياة وتطورها، وكيف ندرس الأرض اليوم.

5 - رحلات إلى العالم الجديد

القرن الخامس عشر - القرن السابع عشر .... 146 -165

في عصر النهضة كان يُعرف القليل عن العالم الخارجي. وبعد ذلك، اكتشفنا أميركا وآسيا. الرحلات إلى القارة أضافت إلى معرفة الأوروبيين عن هذه الحضارات والموارد الطبيعية الضخمة. وستعلم عن الخرائط وعن علم فلك المايا، وبعض مفاهيم الفيزياء.

6 - طريق الحرير



القرن الثاني - القرن الثامن .... 166 -183

طريق الحرير ساعدت على تداول البضائع والمعرفة بين الشرق والغرب. ستتعلم كيف تبني بوصلتك كي لا تضيع، وستتعلم العدّ من دون أرقام مستعملاً المعداد.

7 - الحروب الصليبية

القرن السابع - القرن الثامن 184-204

مع الحروب الصليبية، انتهى عصر عظمة العلم والفن الإسلاميين. فمن معرفة العرب وضعنا أسس الكيمياء والرياضيات والطب. وستكتشف من أين أتت الأعداد والكيمياء.



8 - رحلات عبر البحر المتوسط



3000 قبل الميلاد - القرن الخامس بعد الميلاد.......... 205 -221

الحضارات التي أحاطت بالبحر الأبيض المتوسط في العصور القديمة طوّرت معرفة علم الفلك والفيزياء والرياضيات والفلسفة والميكانيكا...إلخ. ستعرف منشأ الكتابة والأهرامات وواحدة من أوائل العالمات.

تستطيع أن تجد...

المادة	الفصول
الرياضيات	الفصول 5. 6. 7. 8
علم الفلك	الفصول 1. 3. 5. 8
الفيزياء	الفصول 1. 2. 4. 5. 8
الكيمياء	الفصول 4. 6. 7
علم الأحياء	الفصول 2. 3. 4
علم طبقات الأرض	الفصول 1. 3. 5. 6
التكنولوجيا	الفصول 1. 2. 4. 5. 8
الطب	الفصول 2. 6. 7
الجغرافيا	الفصول 3. 5. 6. 7. 8
الفلسفة	الفصول 6. 8
التاريخ	الفصول 1. 2. 3. 4. 5. 6. 7. 8



مقدمة



رحلات، علم، وتكنولوجيا

منذ العصور القديمة، سافر الناس ليحصلوا على الطعام والموارد الطبيعية وليبيعوا ويشتروا أو ليحتلوا أراضي جديدة. هكذا تعلمنا عن طرق أخرى من التفكير وفهم العالم أسست مداميك العلم والتكنولوجيا اليوم.

وفي هذا الكتاب نقدم لك رحلة عبر العلم والتكنولوجيا، رحلة عبر الزمن من الآن وحتى العصور القديمة وكذلك عبر الزوايا المختلفة للكرة الأرضية واتساع هذا الكون.

لنبدأ

في كل فصل سنبدأ الحديث عن نوع رحلة ونحدد العصور التي حصلت فيها وكذلك الاكتشافات التي أنجزت فيها خلال ذلك الزمن.

مقابلات مع الأشخاص الرئيسية

لقد قمنا برحلة خيالية عبر الزمن كي نقابل بعضًا من أكثر الناس حبًا للاستطلاع في تاريخ العلم والتكنولوجيا.

جرِّب ولاحِظ

بالتجارب سيكون لديك الفرصة كي تلعب بصناعة العِلم وتطوير التكنولوجيا.

لعبة لك!

بهذه اللعبة ستستمتع بتعلم الكثير من المعلومات والأشياء المثيرة للفضول في هذا الكتاب. في لعبة (الجائزة الكبرى للعلوم) ستلعب بمعدادت مع الشخصيات الرئيسية في العلم وبنَرْد تصنعه بنفسك، ومع اثنين وسبعين سؤالًا وجوابًا، ومع لوحة توصلك إلى خط النهاية.



رحلات الفضاء
القرن العشرون
القرن الواحد والعشرون
إن غزو الفضاء قد غيَّر طريقة نظرتنا إلى العالم الذي تمتد حدوده إلى حدود الكون اللانهائية. ولقد حققت مشاريع البحث العلمي نتائج مفاجئة، والاكتشافات لم تضف إلى معرفتنا فحسب، بل إنها حسنت تكنولوجيا الحروب.
الأرض زرقاء
(يوري غاغارين)
في أثناء بعثة فوستوك السوفياتية، كان يوري غاغارين أول شخص يرى كوكبنا من الخارج وفوجئ برؤيته شديد الزرقة.
استعد، تهيأ... انطلق!
المشاركان في سباق الفضاء كانا الاتحاد السوفياتي القديم والولايات المتحدة الأميركية. كلاهما تنافس بشراسة ليظهرا للعالم بأسره من منهما الأقوى. ولقد أحرز الاتحاد السوفياتي نقاطًا مع أول قمر اصطناعي وأول إنسان في الفضاء، لكنّ الولايات المتحدة كان لديها رائدا فضاء اثنان يهبطان على القمر.
7

الكرة الأرضية: كوكب خاص



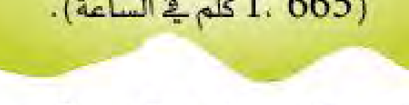
من بين جميع الكواكب التي تشكل النظام الشمسي، الكرة الأرضية هي الوحيدة التي تصلح للحياة. فهي كوكب تبقى حرارة سطحه معتدلة بسبب وجود ماء ومناخ. والقشرة تظل ناشطة جدًّا جيولوجيًّا وهي لا تزال في حالة تشكل دائم.

إن الحياة، كما نعرفها، تستمر فقط على الكواكب حيث يوجد ماء على شكل سائل. والمناخ يعمل كدرع حام ضد الإشعاع المميت والنيازك.



الكرة الأرضية تحتوي على (845.450.600 ميل مكعب) أي (1.385.984.610 كلم مكعب) من الماء. والمياه المالحة للبحار تشكل 96.54% من كمية المياه على الكوكب.

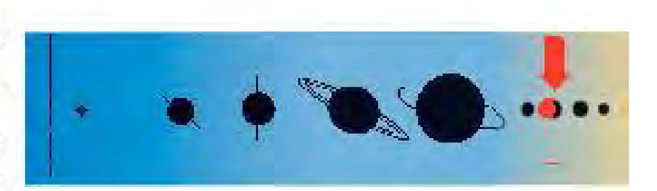
تبلغ سرعة دوران الأرض على خط الاستواء 1.016 ميلًا في الساعة (1.665 كلم في الساعة).





الجانب غير المرئي

إن الصُّوَر الأوَّل للجانب البعيد من القمر جرى الحصول عليها عام 1959، وبفضل الصور التي أرسلت إلى الأرض من مسبار الفضاء السوفياتي، لونا 3.





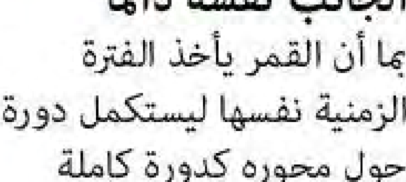
ليل أم نهار؟

في الأمكنة القريبة من قطبَي الأرض هناك عدة أشهر يكون فيها ليل فقط، وأشهر أخرى يكون فيها نهار بشكل دائم. وهذا بسبب زاوية انعطاف محور دوران الأرض.



السكون

سار روّاد الفضاء الأوائل على القمر في بحر من السكون.



الجانب نفسه دائمًا

بما أن القمر يأخذ الفترة الزمنية نفسها ليستكمل دورة حول محوره كدورة كاملة حول الأرض، فإن الجانب نفسه يواجه كوكبنا.

أكبر الحفر الناجمة عن تصادم ما على القمر هو القطب الجنوبي، وهو حوض أيتكين الذي يقارب قطره 2500 كلم.

إن أفضل وقت لمشاهدة القمر واضح المعالم بمنظار ثنائي العينين أو بتلسكوب صغير يكون في فترة الصبح أو مراحل الظهور والانحسار أو الاختفاء.



مسار التصادم !

إن مذنّب هالي الذي اقترب من الكرة الأرضية عام 1986، شهد تصادمًا مع جسم سماوي عام 1996 جعله يزداد حجمًا. وعندما يقترب من الأرض ثانية عام 2062، سيمكننا أن نشاهد آثار الاصطدام.

هل علمت أن ...

القمر يشهد زلازل يمكن كشفها من الأرض.

أناس آليّون على المريخ

كي نحصل على عيّنات من الصخور وصُوَر المريخ أو القمر، استعملت عربات يمكن التحكم فيها من بعد تسمّى "روفرز".

صخور مسافرة

النيازك تصنع من ذرّات غبار، وجليد وصخر تصل إلى سطح كوكب وتشكل حفرة. وهي تحضر معها معلومات قيّمة كثيرة عن النظام الشمسي. ولعلّ منشأها يعود إلى الكويكبات والمذنّبات.

الجاذبية

كي تستمر البعثات الفضائية لسنوات طويلة وتتنقل في الفضاء من دون وقود، يستعملون قوة الجاذبية.

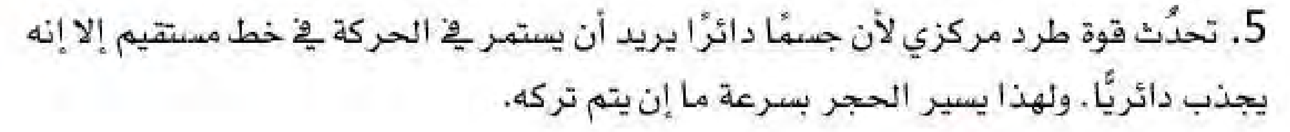

إن الشهب التي نراها في بعض الليالي هي في الحقيقة نيازك تحترق عندما تدخل الغلاف الجوي.
كوقود
الجاذبية

لإظهار قوة الطرد المركزي

الطريقة



1. اربط الحجر إلى الرباط المطاطي
2. أدِرِ الحجر دائريًّا بطول ذراع. هل تستطيع رؤية الشدّ في الرباط المطاطي؟ هذا يسبِّبه قوة تعمل على الحجر مباشرة نحو الخارج ومن مركز الدائرة. إنها تسمّى قوة الطرد المركزي. قوى الطرد المركزي يبدأ عملها في أي وقت يتحرك جسم على شكل دائرة.
3. أدِرِ الحجر بسرعة أكبر. مدّ الرباط المطاطي سيزيد لأن قوة الطرد المركزي تزيد مع سرعة الدوران.
4. في أثناء الدوران، أترك الرباط المطاطي فجأة. في أي اتجاه يطير الحجر ؟



5. تحدُث قوة طرد مركزي لأن جسمًا دائرًا يريد أن يستمر في الحركة في خط مستقيم إلا إنه يجذب دائريًّا. ولهذا يسير الحجر بسرعة ما إن يتم تركه.



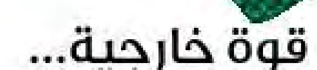
هل تعلم أنه...

في السابع والعشرين من كانون الأول/ديسمبر، 1872 حصل أكبر انهمار لنجوم متساقطة عرف حتى ذلك الوقت، حين مرت الأرض خلال ذيل المذنّب المحطم بييلا.



أين تولد النجوم؟

السُّدُم هي المواد الخام التي تشكلت منها النجوم؛ وتتنوع ألوانها بسبب حرارتها.



قوة خارجية...

الكرة الأرضية تختبر قوة طرد مركزي! إنها قوة خارجية وتعتمد على كتلة وسرعة الجسم ومسافته. ولهذا عندما تجذب الشمس الكرة الأرضية نحوها بفعل الجاذبية، تمضي الأرض في خط مستقيم.

ألوان النجوم...

اللون	الحرارة	أمثلة
أزرق	11.000k -25.000	سيريوس، فيفا، ريجيل
أزرق إلى أبيض	6.000 k- 7.000	كانوباس
أبيض إلى أصفر	5.000 k - 6.000	الشمس، كابيلا
برتقالي إلى أحمر	3.500 k - 5.000	أركتوراس (السمك الرمح)
أحمر	دون 3.500 k	بتلجوس (منكب الجوزاء)، أنتاروس



مجموعة الحليب

بين الكثير من المجرات التي تشكّل الكون، إن أكثر ما نعرفه هو درب التبانة، لأنها حيث نحن متواجدون. ففيما مضى، كان يعتقد أن إلهة قد سكبت حليبًا، ومن هنا جاءت التسمية.

عدّ النجوم!

في ليلة لا قمر فيها وبعيدًا من المدن ومراكز سكنية أخرى، يُرى بالعين المجردة نحو 3.000 نجم.

تحتوي درب التبانة على نحو 300.000 نجم.



صرخات الموت

إذا حافظ نجم حديث السن على وميضه المنتظم لوقت طويل جدًا، فهو يستنفد وقوده ويموت بعد بضعة ملايين من السنين.

من ناحية أخرى، ليست النجوم الصغيرة بسخونة النجوم الكبيرة، وعليه فهي تحترق ببطء أكبر وتعيش لفترة أطول.



الثقوب السوداء

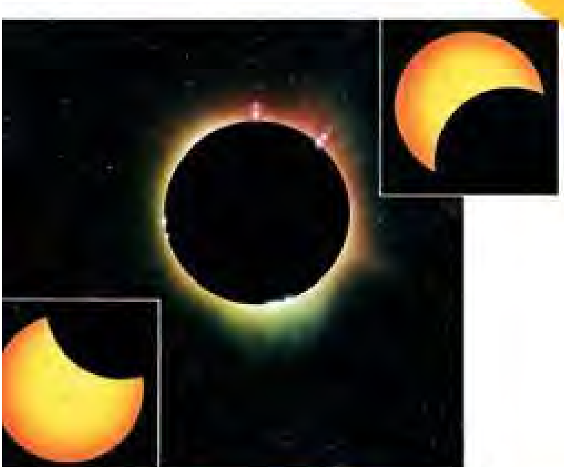
هناك مناطق في الفضاء لا يستطيع أي شيء حتى الضوء أن ينجو منها. إنها الثقوب السوداء. هي لا تُرى، لكنّ آثارها مرئية.



غضب الله...

في العهود القديمة، غالبًا ما كانت الكسوفات نذير شؤم لأحداث شريرة، حيث كان يفترض أن يكون اختفاء الضوء عقابًا من الآلهة. اليوم، نحن نفهم أنها ظاهرة طبيعية ناجمة عن أعمال سماوية تحجب الضوء أو تمنعه وتلقي ظلالًا بعضها على بعض.

إن كتلة ثقب أسود أكبر بعدة مرات من كتلة الشمس، لكنها بقطر يساوي بضعة أميال/كيلومترات فقط.



انتباه!

يجب ألاّ نشاهد كسوفًا شمسيًّا بشكل مباشر، إذ من الممكن أن يسبب ضررًا خطيرًا للعيون. عليك أن تستعمل نظارات خاصة.



كوبرنيكوس، كيلر، وغاليليو

خلال القرن الخامس عشر، أنجز هؤلاء الثلاثة العمل الأساسي الذي بدَّل كليًّا مفهوم الكون. بعد حسابات وملاحظات متعددة، أعلن كوبرنيكوس أن الكرة الأرضية ليست مركز الكون، وأثبت غاليليو أن كوبرنيكوس كان على صواب وقام بمشاهدات بمساعدة التلسكوب الذي كان قد اخترعه.

بابل

في زمن مضى يقارب 5.000 سنة، دوَّن سكان بابل (عراق العصر الحديث) في لوائحهم انتظام ظواهر سماوية كالتغيرات في مراحل القمر وحركة الشمس.

الصين

قبل ثلاثة آلاف سنة شيَّد الصينيون المراصد الفلكية التي قسَّمت السنة أربعة فصول.

الهند

ابتدع الرياضيون الهنود مفهوم الصفر، وهو مفهوم أخذ عدة قرون ليتجذَّر في عقل الإنسان.



اخترع الكلدانيون ساعة الماء لقياس الوقت في ملاحظاتهم.

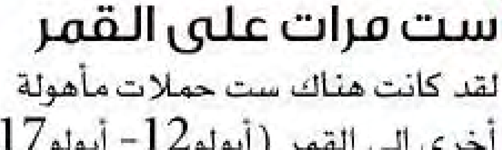
الواحد تلو الآخر

يبدو أن الصواريخ المأهولة تتألف من عدة مراحل. وكل مرحلة هي بمنزلة صاروخ يحمل الآخرين إلى ارتفاع ما. وعندما يستنفد وقوده تبدأ المرحلة التي تلي.



قال نيل آرمسترونغ هذه الكلمات الشهيرة على التليفزيون: «تلك خطوة واحدة صغيرة لإنسان، وهي قفزة عملاقة للبشرية».

ست مرات على القمر



لقد كانت هناك ست حملات مأهولة أخرى إلى القمر (أبولو12- أبولو17) منذ الهبوط الأول على القمر.

كثيرون خشوا من أن سطح القمر مصنوع من الغبار وأن أي مركبة فضائية تحط عليه يمكن أن تغرق على الفور. لكن التجربة أثبتت خلاف ذلك.



المحطة الفضائية الأميركية الأولى (سكاي لاب) وضعت في المدار عام 1973؛ ونتيجة لذلك أصبح في إمكان فرق من روّاد الفضاء البقاء في الفضاء لعدة أشهر.





انعدام الجاذبية

في أثناء إطلاق مركبة فضائية، يزن جسم الإنسان عشر مرات أكثر من المعتاد. وإن إنعدام الوزن هذا، أي انعدام الجاذبية، يسبب زوال الكلس من العظام بعد فترة طويلة من الوقت.



الضعف العضلي

إنّ رواد الفضاء الذين يقضون عدة أشهر في الفضاء يعانون ضعفًا عضليًا بسبب فقدان الجاذبية، وعندما يعودون إلى الأرض، ينبغي أن يحملوا على نقالة حتى يستعيدوا قواهم.





سول أم هيليوس أم الشمس!

سمّى الرومان الشمس (سول) في حين أن اليونانيين سمّوها (هيليوس). فالشمس نجم متواضع الحجم يقع في زاوية من مجرّتنا الفضائية، ومع ذلك، فإننا نعتمد عليها كي نعيش، وكونها قريبة جدًّا، فإننا نعرفها أكثر من أي نجم آخر.





النتوءات الشمسية في شكل حلقة (نتوءات ساكنة) لا تصل إلى علوّ كبير، ولكن يمكن أن تستمر لأشهر!

أكبر النتوءات الشمسية التي تسبب تشويشًا على الأرض تؤثر في الاتصالات السلكية واللاسلكية.

إن أحدث فترة للحدّ الأقصى من الطاقة الشمسية كان عام 2008، والفترة التالية كان يتوقع أن تحصل عام 2012.

الحرارة

حرارة البقع الشمسية قرابة 7200 درجة فرنهايت (4000 درجة سنتيغرايد).



نهاية الكرة الأرضية

عندما تستهلك الشمس كامل احتياطيها من الهيدروجين والهيليوم، ستتحول إلى عملاق أحمر؛ وحينها سيزداد حجمها كثيرًا. وسيتم اجتياح أقرب الكواكب مثل عطارد والزهرة، وستكون الحرارة على كوكبنا شديدة إلى حد يختفي عليها كل شكل من أشكال الحياة.

الاعتماد على الشمس

بما أن لدى الشمس احتياطيًّا كافيًا لخمسة مليارات سنة أخرى، فما زال أمام كوكبنا الكثير من الوقت للحياة.

2012: يوم القيامة!

لقد وضعت تنبؤات قرابة عصر المايا، بأن العالم سينتهي في عام 2012. وسَرَتْ مزاعم بأن كوكبًا خياليًّا (نيبرو) سيصطدم بالكرة الأرضية. ولكن بحسب (ناسا)، هذه جميعها ملفقة. أفٍ!، يا للهول!



القزم
والكواكب الثمانية
في النظام الشمسي
كان بلوتو الكوكب التاسع في النظام الشمسي،
لكنه منذ عام 2006 وهو يُعدّ قزمًا.
M-V-E-M-J-S-U-N
الحروف الرمزية، وهي تقنية تعليمية،
للكواكب الثمانية هي:
My very Educated Mother Just
Served Us Nachos
ما ترجمته أن أمي المثقفة جدًا قد قدمت لنا
رقائق التورتيلا.

التجربة

صاروخ فضائي

المواد:
- شريط لاصق
- قطعتان صغيرتان من قش الشرب
- بالون
- دبابيس ثياب
- حبل رفيع

1 مرِّر الحبل داخل القطعتين الصغيرتين من قش الشرب واربط أحد طرفيه في مكان عال. أطلب مساعدة شخص راشد حتى يتمكن صاروخك من أن يرتفع عاليًا جدًّا.

2 انفخ البالون، واغلق الفتحة بدبوس ثياب والصق القطعتين الصغيرتين من قش الشرب معًا بالشريط، واحدًا في كل طرف من البالون بحيث تكون الفتحة إلى الأسفل. تستطيع تزيين صاروخك الفضائي بقلم فلوماستر(لبّاد)

3 أربط الطرف الآخر من الحبل بجسم على الأرض، مثل رجل كرسي.

4 اِمسك دبوس الثياب من الأسفل. والآن يمكنك أن تبدأ بالعدّ التنازلي: 10- 9-8-7-6-5-4-3-2-1... صفر! اضغط وافتح دبوس الثياب واطلق صاروخك الفضائي.



راقِبْ صاروخك الفضائي: لماذا يرتفع بسرعة؟ إنه بسبب فقدان الهواء من الداخل. إن المركبات الفضائية الحقيقية يمكنها مغادرة الغلاف الجوي للأرض لأنها سرعان ما تفقد الغازات في عملية الاحتراق.

أقمار من معدن



الأقمار الصناعية مثل القمر: إنها تدور حول الكوكب. وتستطيع أن تدور حول الأرض أو حول أجرام سماوية. ويمكنها أن تحصل على المعلومات وبعدئذٍ ترسلها إلى الأرض على شكل موجات.

مظلات (باراشوت) آلية

لدى المسابر الفضائية مظلات باراشوتية حتى لا تتكسر آلات القياس وتحليل الصخور والغازات وأشياء أخرى عندما تنفصل عن سفينة الفضاء.

مختبرات عائمة

المحطات الفضائية هي مختبرات يدرس فيها رواد الفضاء الكون ويمضون وقتهم في العمل.

من الفضاء إلى الوطن

الكثير من الأجسام التي تحيط بنا إنما اخترعت لتستعمل في الفضاء كالباركودات، ومقود التحكم في ألعاب الفيديو، وتلفزيونات البلازما، ومقالي التفلون.





لا مقاييس بين النجوم

إن الطاقة المستعملة في المحطات الفضائية والمسابر الفضائية تأتي من محطات الطاقة الضوئية.

انعطف يسارًا

إن معدات نظام تحديد المواقع (GPS) التي تشير إلى الجهات، تتلقى المعلومات من أقمار صناعية لتحديد المواقع، تدور حول الأرض بسرعتها نفسها.

تجربة: طاقة الشمس

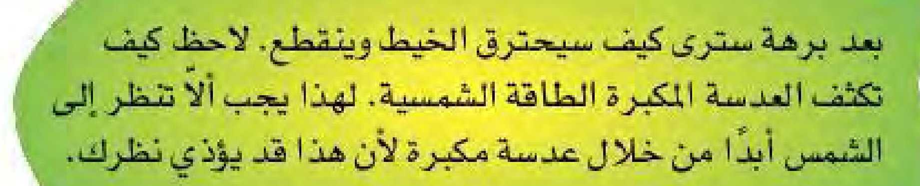
المواد:

- قنينة زجاج فارغة وشفافة
- خيط قطن
- مفك براغي
- عدسة مكبرة

1 اربط البرغي بطرف الخيط وعلقه من عنق الزجاجة .

2 ضع الفلين في القنينة.

3 ضَع القنينة تحت الشمس، ومستعملًا عدسة مكبرةً، وجِّه أشعة الشمس نحو نقطة على الخيط.

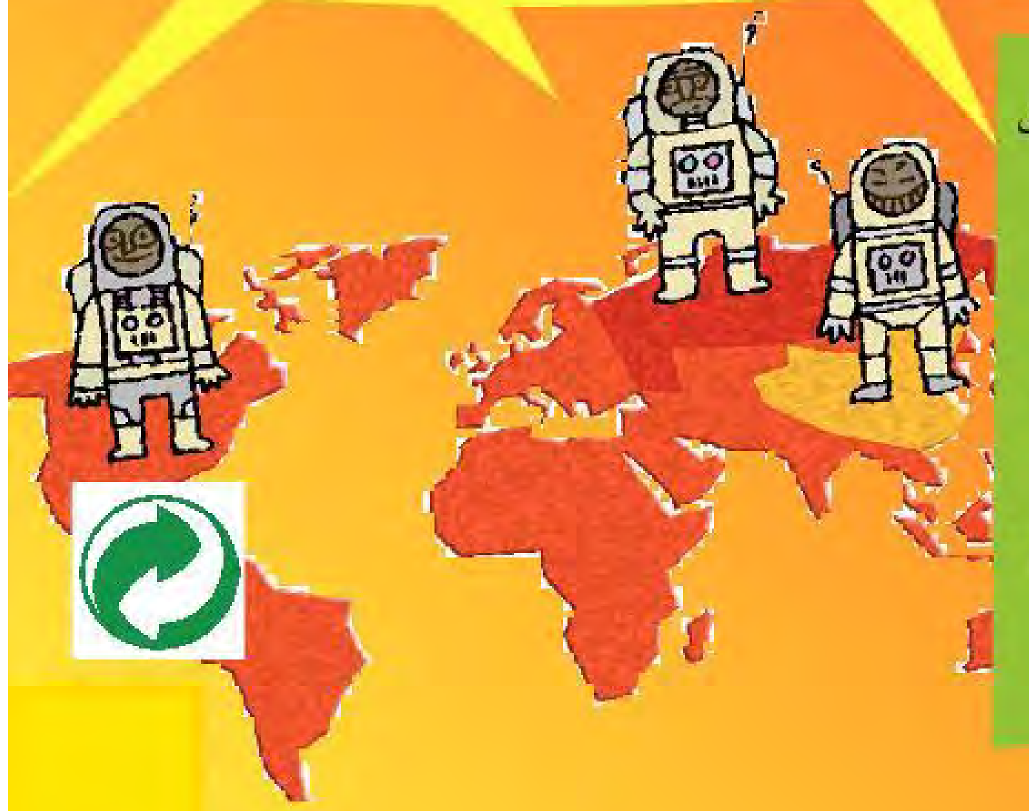


بعد برهة سترى كيف سيحترق الخيط وينقطع. لاحظ كيف تكثف العدسة المكبرة الطاقة الشمسية. لهذا يجب ألاّ تنظر إلى الشمس أبدًا من خلال عدسة مكبرة لأن هذا قد يؤذي نظرك.





ماذا تريد أن تكون عندما تكبر: رائد فضاء، رائد فضاء سوفياتيًا، أم رائد فضاء صينيًا؟



لو طرح عليك أحد هذا السؤال يمكنك الإجابة مستعملاً أيًّا من الكلمات الثلاث لأنها جميعها تشير إلى المهنة نفسها. فإن كنت أوروبيًّا أو من الولايات المتحدة فستقول إنك ستصبح (أسترونوت)، أما لو كنت روسيًّا فستقول (كوزمونوت) وإن كنت صينيًّا فستقول (تايكانوت).

الجفاف في الفضاء

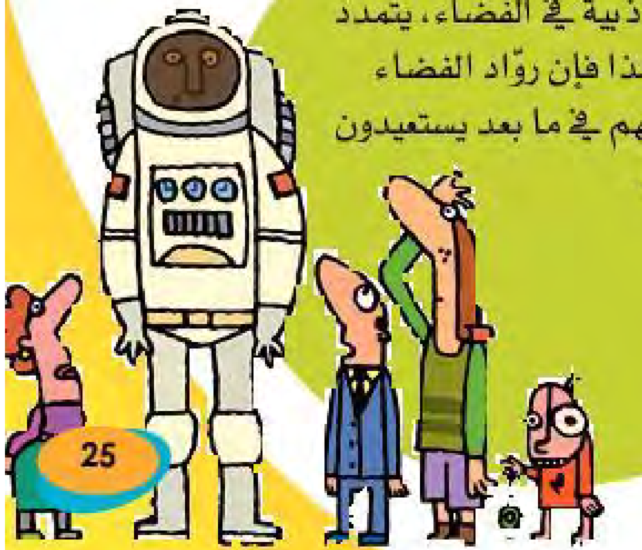
لا توجد وسيلة للحصول على الماء في الفضاء، ولهذا لا يستحم روّاد الفضاء. فهم يغتسلون بمناشف الرطوبة، وفي المحطات الفضائية يعيدون تدوير المياه من الهواء ومن البول.

فالنتينا تيريشكوفا

عام 1963، أصبحت رائدة الفضاء الأولى وحطمت الرقم القياسي لأطول إقامة في الفضاء.

إذا أردت أن تنمو، اذهب إلى الفضاء.

حيث تنعدم الجاذبية في الفضاء، يتمدد العمود الفقري، لذا فإن روّاد الفضاء أكثر طولاً، مع أنهم في ما بعد يستعيدون طولهم الطبيعي.







مقابلة خيالية مع: لايكا (1957--؟)

ـ عزيزتي لايكا، خلال تجوالك في شوارع موسكو، هل تخيلت مرة أنك قد تصبحين مشهورة لكونك أول رائد فضاء حيوان في التاريخ؟

ــــ ووف! يا للسؤال! الحقيقة أنني اعتدت أن أنظر إلى السماء وأتمنى أن يعطيني أحدهم شيئًا للأكل. لم أتصور قطّ أنه يمكنني أن أسافر في سبوتنك2 .

ـ هل تغيرت حياتك عندما دخلت في برنامج الفضاء السوفياتي؟

ــــ ووف! تغيرت تمامًا، كنت آكل يوميًّا ومرات عدة، وفي المقابل كان عليّ أن أتدرب تدريبًا قاسيًا. ولقد وضعوني في شيء كالسفينة، شديد الصغر، وواجهت ارتجاجات وضجيجًا وتسريعًا.

ـ وكيف كانت تجربة الرحلة المدارية؟

ــــ سأخبرك بكلمة واحدة: ووففففففف! كانت مؤثرة. في البداية كنت خائفة جدًّا، وقلبي يخفق بسرعة ميل في الدقيقة. بعد ذلك أحببت كوني بلا جاذبية، حتى إنني نظرت إلى أسفل وأردت أن ألعب بالطابة الزرقاء التي شاهدتها، والتي تدعونها الأرض. ولكن وبما أن السفر يجعلني جائعًا، أكلت.

ـ ولكي أنهي، ما رأيك بعدم الكشف عن ملابسات موتك حتى عام 2002؟

ــــ أنت تعلم، كلها كانت مسألة سياسة، لأنها كانت أزمنة الحرب الباردة. فلو أعلن رؤسائي أنني كنت قد متّ بعد سبع ساعات، لكانوا خسروا نقاطا في سباق الفضاء. ما هو أكثر، أن الاعتراف بأنهم لم يستطيعوا تأمين رحلة عودتي إلى الأرض، كان من شأنه أن يعطي صورة سيئة عنهم بأنهم قساة.



خصائص كوكب عطارد

توسط المسافة من الشمس	35.319.000 ميل/57.900.000 كم
لكتلة	0.55 مرة قياسًا مع الأرض
لقطر	3.32 أميال/4.878 كم
طول اليوم	58 يومًا أرضيًا
طول السنة	88 يومًا أرضيًا
عدلات حرارة السطح	950 درجة F نهارًا و346- درجة F ليلا

تحتاج مركبة الفضاء إلى سرعة مقدارها 2.6 ميلين في الساعة لترتفع عن سطح عطارد.

الجاذبية على سطح عطارد هي 0.39 مرةً قياسًا مع جاذبية الأرض.

لدى عطارد حقل مغناطيسي ضعيف جدًّا. ويبدو أن هنالك بقايا من الجليد في المناطق القطبية للكوكب، لكنّ أحداً لا يؤكد إمكانية وجود حياة عليه.



خصائص كوكب الزهرة

متوسط المسافة من الشمس	65.880.000 ميل/180.000.000 كم
الكتلة	0.81 مرةً قياسًا مع الأرض
القطر	7.519 ميلًا/ 12.102 كم
طول اليوم	243 يومًا أرضيًا
طول السنة	225 يومًا أرضيًا
معدلات حرارة السطح	866 درجة فهرنهايت/480 درجة سنتيغرايد

هنالك براكين ناشطة على كوكب الزهرة.

تسير الغيوم على كوكب الزهرة بسرعة كبيرة مولدة عواصف ضخمة عند ذلك الارتفاع.

الرياح على سطح الكوكب معتدلة، وحيث إنه لا توجد غيوم، تسهل رؤية قمم الجبال.



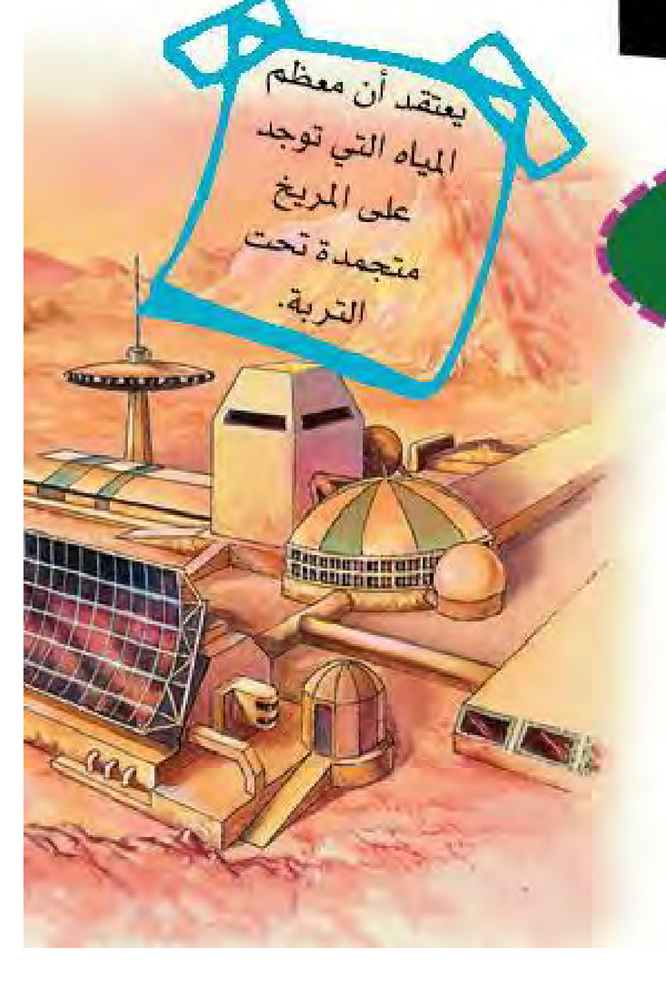


خصائص كوكب المريخ

خصائص كوكب المريخ	
متوسط المسافة من الشمس	139.000.000 ميل/ 228.000.000كم
الكتلة	107 مرة أكبر من الأرض
القطر	4.139 أميال/ 6.786 كلم
طول اليوم	24.5 ساعة
طول السنة	1.88 سنة أرضية
معدلات حرارة السطح	68 درجة فهرنهايت/ -220 درجة فهرنهايت

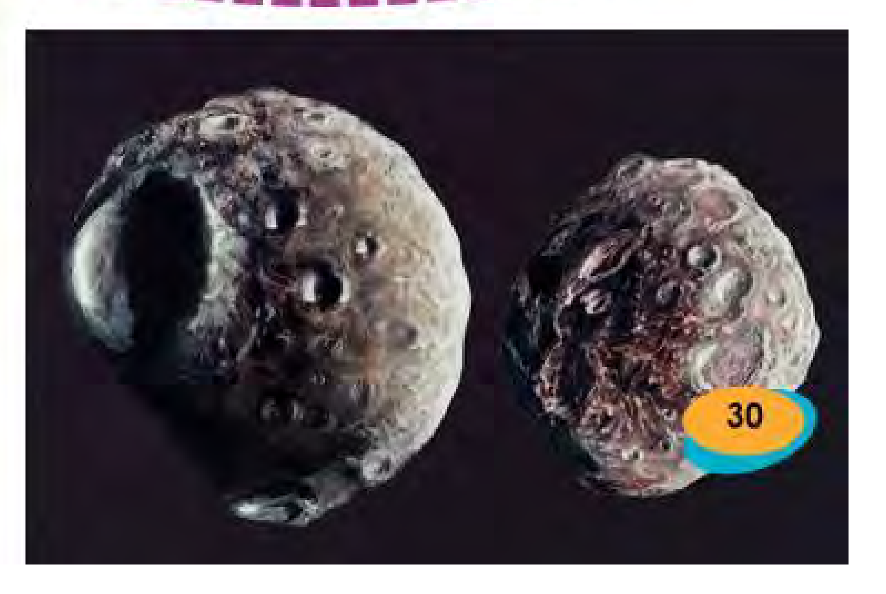
عواصف الغبار القوية مسؤولة عن تآكل سطح المريخ.

الجاذبية على سطح المريخ هي 0.3 مرة قياسًا مع جاذبية الأرض؛ والسرعة التي يحتاج الصاروخ إلى أن يصل إليها لينطلق عن سطحه هي 3 أميال (5 كلم) في الثانية.



يعتقد أن معظم المياه التي توجد على المريخ متجمدة تحت التربة.

جليد قمم القطبين الشمالي والجنوبي يتكون من ماء وثاني أوكسيد الكربون؛ والأخير هو المكوِّن الرئيسي للغلاف الجوّي الرقيق للكوكب.





خصائص كوكب المشتري

خصائص كوكب المشتري	
متوسط المسافة من الشمس	474.580.000 ميل - 778.000.000كلم
الكتلة	318 مرة أكبر من الأرض
القطر	87.218 ميلاً- 142.980 كلم
طول اليوم	10 ساعات
طول السنة	11.9 سنة أرضية
معدلات حرارة السطح	166- درجة فهرنهايت/ 110- درجة سنتيغرايد

الجاذبية على سطح المشتري 2.34 مرتان أكبر من الأرض.

المشتري أكبر كوكب في نظامنا الشمسي. إنه عملاق غازي والجرم الثالث الأكثر لمعانا في السماء.

والنواة الصخرية داخل الكوكب تشكل 4% من الكتلة الكلية.

يرسل المشتري رسائل لاسلكية يمكن التقاطها بجهاز استقبال لاسلكي منزلي على رابط تعديل الترددات.





خصائص كوكب زحل	
متوسط المسافة من الشمس	872.300.000 ميل/ 430.000 كلم
الكتلة	95.2 مرة أكبر من الأرض
القطر	73.529 ميلاً/ 120.540 كلم
طول اليوم	10.5 ساعات
طول السنة	9.5 سنوات أرضية
معدلات حرارة السطح	240- درجة فهرنهايت/ 150- درجة سنتيغرايد

يبدو أن حلقات كوكب زحل هي مادة من قمر لم يتشكل قطّ.
المسبار الفضائي فوياجر قد أثبت أن الحلقات في الحقيقة سلسلة من كثير من الحلقات الرقيقة المتراكبة إحداها على الأخرى.





أورانوس هو كوكب آخر من الكواكب العملاقة، ولكن بالنظر إلى مسافته الفاصلة عن الأرض، قلما يُرى بالعين المجردة. وهو لديه المكون نفسه كالكواكب الغازية الأخرى ويدور أيضًا بسرعة حول محوره.

وهو أيضًا لديه عدة حلقات رقيقة لا تُرى من خلال المناظير التلسكوبية. لديه سبعة عشر قمرًا (بما فيها خمسة رئيسية) جرى اكتشافها حتى الآن.

خصائص كوكب أورانوس	
متوسط المسافة من الشمس	1.750.000 ميل- 2.870.000 كلم
الكتلة	14.6 مرة أكبر من الأرض
القطر	31.182 ميلاً- 51.118 كلم
طول اليوم	17.2 ساعة
طول السنة	84 سنة أرضية
معدلات حرارة السطح	-357 درجة فهرنهايت/ -216 درجة C

رموز النظام الشمسي



نبتون كوكب غازي أزرق لا يمكن رؤيته إلا بالاستعانة بمناظير قوية. وهو لديه غلاف جوي ناشط، كما يظهر من بقعه ونطاقاته العرضية. إنه محوط بحلقة صغيرة ولديه ثمانية أقمار.

قطر نيرادا 207 أميال (340 كلم). وربما كان جرمًا سماويًا التقط بقوة جذب الكوكب نبتون.



خصائص كوكب نبتون	
متوسط المسافة من الشمس	2.745.000.000 ميل- 4.500.000 كلم
الكتلة	17.32 مرة أكبر من الأرض
القطر	30.212 ميل - 49.538 كلم
طول اليوم	16 ساعة
طول السنة	165 يومًا أرضيًا
معدلات حرارة السطح	-357 درجة فهرنهايت/- 216 درجة سنتيغرايد

هل تعلم أن...

ترايتون، أكبر أقمار نبتون، يبلغ قياس قطره 1.647 ميلًا (2.700 كلم) ويدور باتجاه يعاكس دوران نبتون؛ ونتيجة ذلك فإن سرعته تتناقص تدريجًا، وضمن حدود مئة مليون سنة، سيسقط على الكوكب ويختفي.

أحزمة فان آلين هي مناطق تحفظ جزيئات الرياح الشمسية بسبب المجال المغناطيسي للأرض.

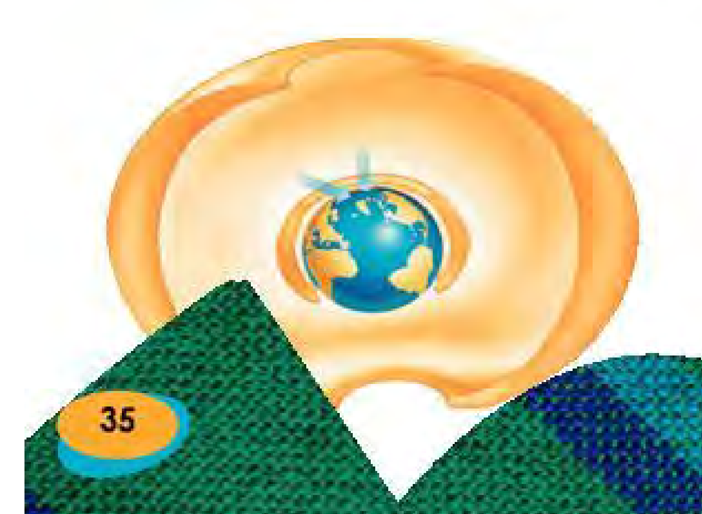
من الفضاء، يبدو الشفق القطبي كدائرة ضوء حول القطب.

الأشفاق القطبية

إن هذه الظاهرة واحدة من أكثر الظواهر المثيرة الناجمة عن وصول جزيئات مشحونة إلى الغلاف الجوي للأرض. ومع ذلك، يمكن مشاهدة الشفق في المناطق القطبية فقط. الأشفاق تحدث عندما تصل الرياح الشمسية إلى الغلاف الجوي للأرض وتنبعث من الإلكترونات والبروتونات أضواء ملونة جميلة.

مشهد رائع

بالنسبة إلى مشاهد على الأرض، فإن الأشفاق القطبية تبدو كأنها ستائر من الأضواء الملونة الجميلة التي تتحرك في السماء.



التعاون لإيجاد كائنات فضائية

هناك مشروع للبحث عن حياة كائنات ذكية خارج كوكب الأرض تستعمل فيها أجهزة كومبيوتر لمتطوعين من جميع أنحاء العالم كي تلتقط إشارات راديو من خارج الأرض.

رسالة في قنينة زجاج فضائية



بالطريقة نفسها التي نطلق فيها قناني من الزجاج مع رسائل في البحر، يأخذ عدد كبير من البعثات الفضائية رسائل لكائنات محتملة تعيش في كواكب أخرى حتى يتمكنوا من إيجادها. وهذه الرسائل تحتوي على صور عن الأرض وموسيقى وتحيات في لغات عدة، وخرائط نجوم والحلزون المزدوج لحمض نووي، إلخ.

إجازات إلى القمر!

لا توجد رحلات معلن عنها إلى القمر حتى الآن. ولكن من الممكن السفر إلى المحطات الفضائية الدولية. لكنك إذا أردت أن تذهب، فإنك تحتاج إلى أن تخضع لبعض الفحوصات الطبية والتدريب القاسي وأن تدفع أيضًا عشرين مليون دولار.


جرى الكشف عن
النجوم النيوترونية
من قبل جوسلين بل.

سائح فضائي

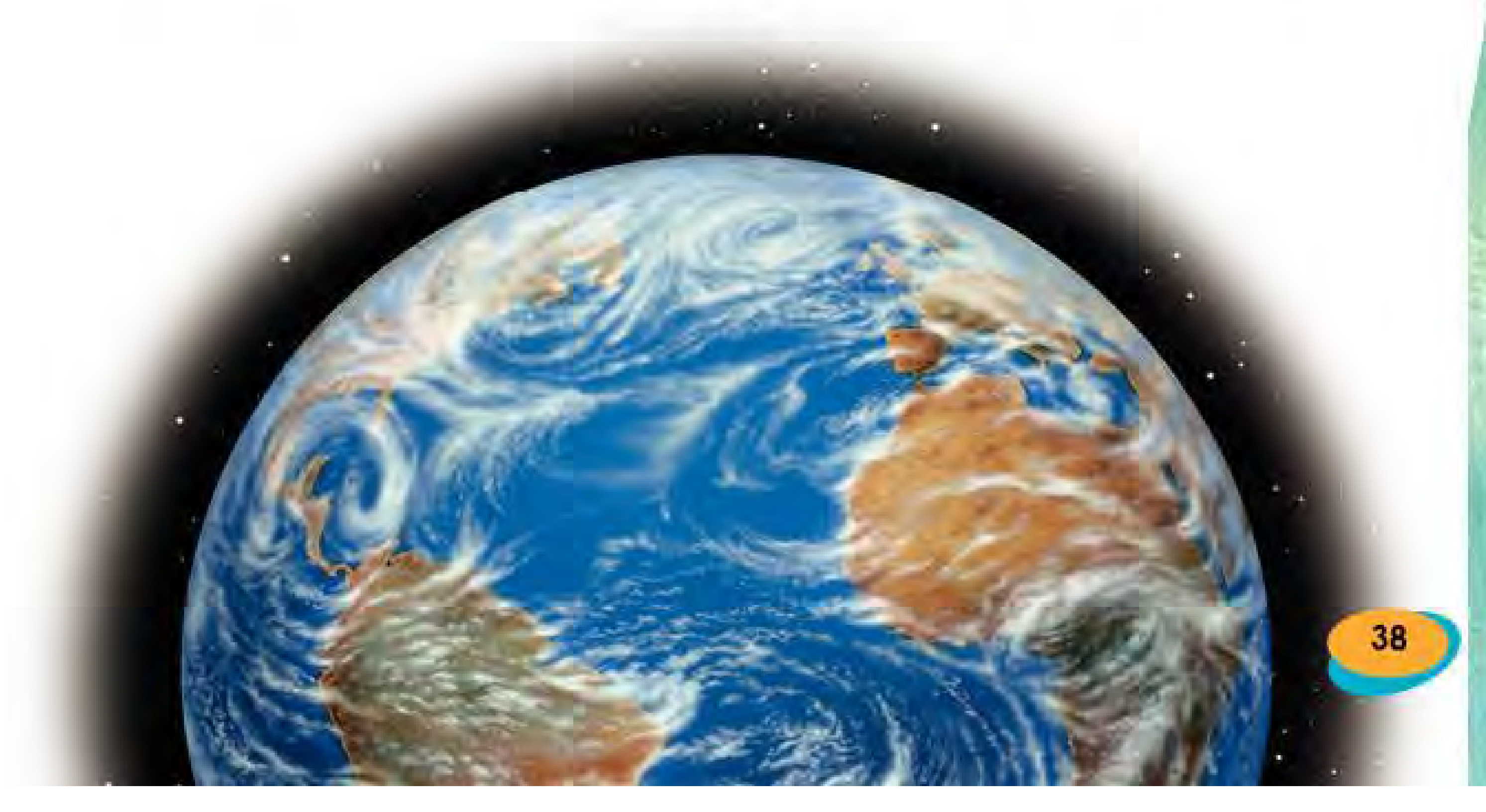
في نيسان/أبريل 2001، أصبح مليونير أميركي، دنيس تيتو، أول سائح في الفضاء.

قاعدة على القمر

الرغبة في استيطان أجرام سماوية أخرى ربما تبدأ بالقمر. والكوكب الثاني الذي سيجري استيطانه، يحتمل أن يكون المريخ، وهو الذي يوفر أوضاعًا مماثلة لإنشاء قواعد.

طريق مختصر خلال الفضاء!

ماذا لو استطعنا أن نسافر عبر الزمن؟ حسنًا، العلماء يبحثون عن وسيلة من خلال الثقوب اللولبية. وإذا أمكن تحقيق هذا، فلربما أمكن تعديل مسار الفيزياء.

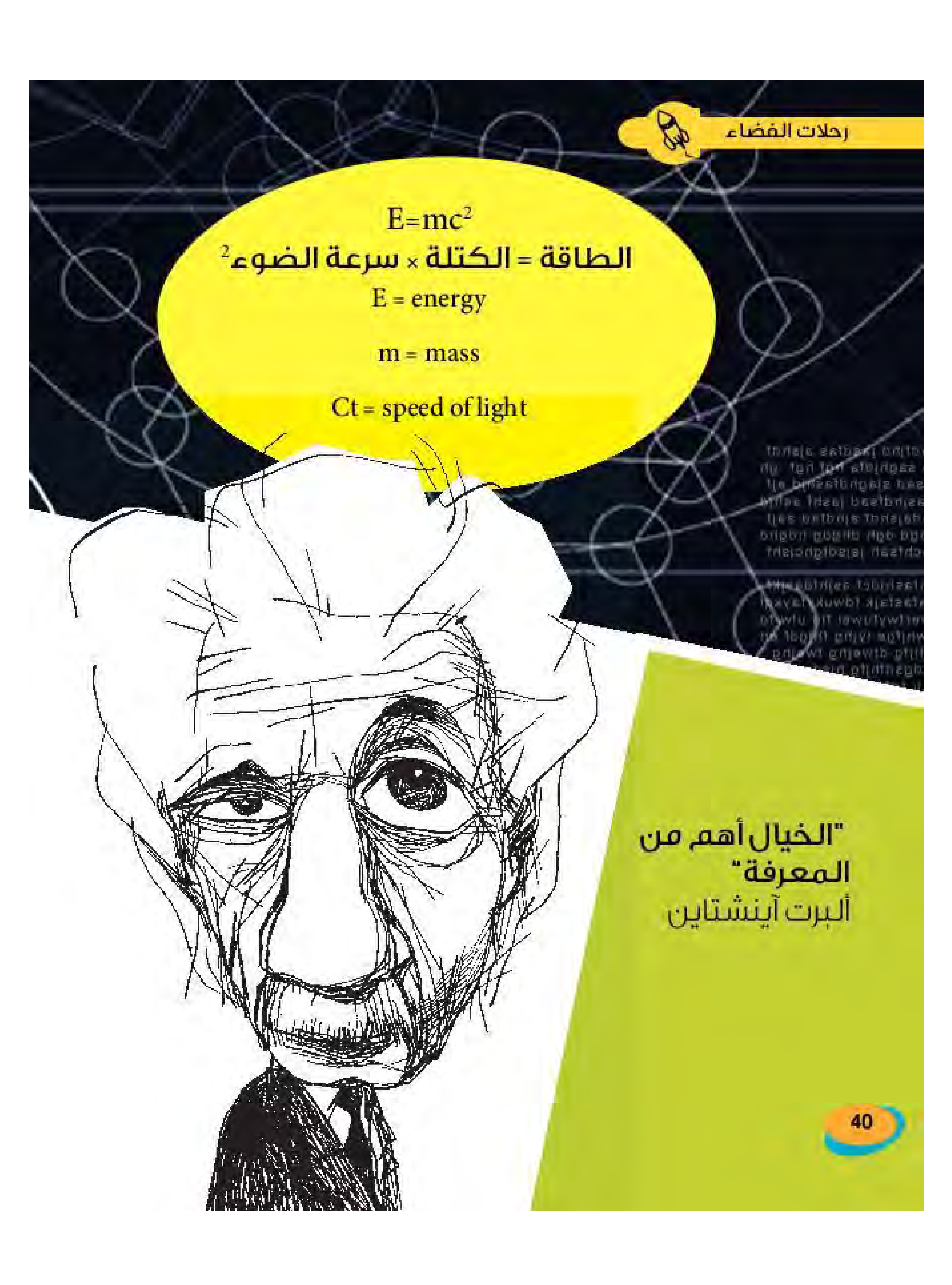




الفضاء يشغل حيزًا كبيرًا من الفضاء

محطات فضائية كثيرة حول الكرة الأرضية، مثل محطة الفضاء الدولية (ISS)، ستكون الخطوة الأولى للسفر بين الكواكب؛ ويحتمل أن يُستعمل القمر كموقع إطلاق.

المسافات بين النجوم هائلة جدًا. ومن الصعب أن نقيس مداها. فإذا سافر المسبار الفضائي (فويجر) بسرعة 37.000 ميل في الساعة، سيأخذ 80.000 سنة ليصل إلى نجمنا الأقرب بروكسيما سنتوري (النجم القزم) على بعد (4.2 سنوات ضوئية).


E=mc2
الطاقة = الكتلة × سرعة الضوء2
E = energy
m = mass
Ct = speed of light
"الخيال أهم من المعرفة"
ألبرت آينشتاين

مقابلة خيالية مع

ألبرت آينشتاين

(1955 - 1879)

- السيد آينشتاين، لماذا تسميك مجلة " الأزمنة" شخصية القرن؟

- أتصور أن ذلك كان لأن نظريتي الاثنتين كانتا بمنزلة ثورة في الفيزياء التقليدية: نظرية النسبية الخاصة ونظرية النسبية العامة.

- لكن هنالك شيئًا لم أفهمه. لماذا أعطوك جائزة نوبل لعملك حول التأثير الكهروضوئي وليس على نظرياتك الأخرى؟

- شؤون لها علاقة بالعلم؛ ففي ذلك الوقت، لم يقبل كثير من العلماء أفكاري، وبدا أيضًا أنهم حتى لم يفهموها.

-هل تعرف بماذا استعملت قاعدتك الشهيرة (الطاقة = الكتلة × سرعة الضوء2) في ما بعد، إلى جانب ظهورها في جميع أنواع الدعاية؟

- القاعدة هذه وضعت الأساس لتشكيل الطاقة النووية، كما ساعدت على تقدُّم كبير في علم الفلك.

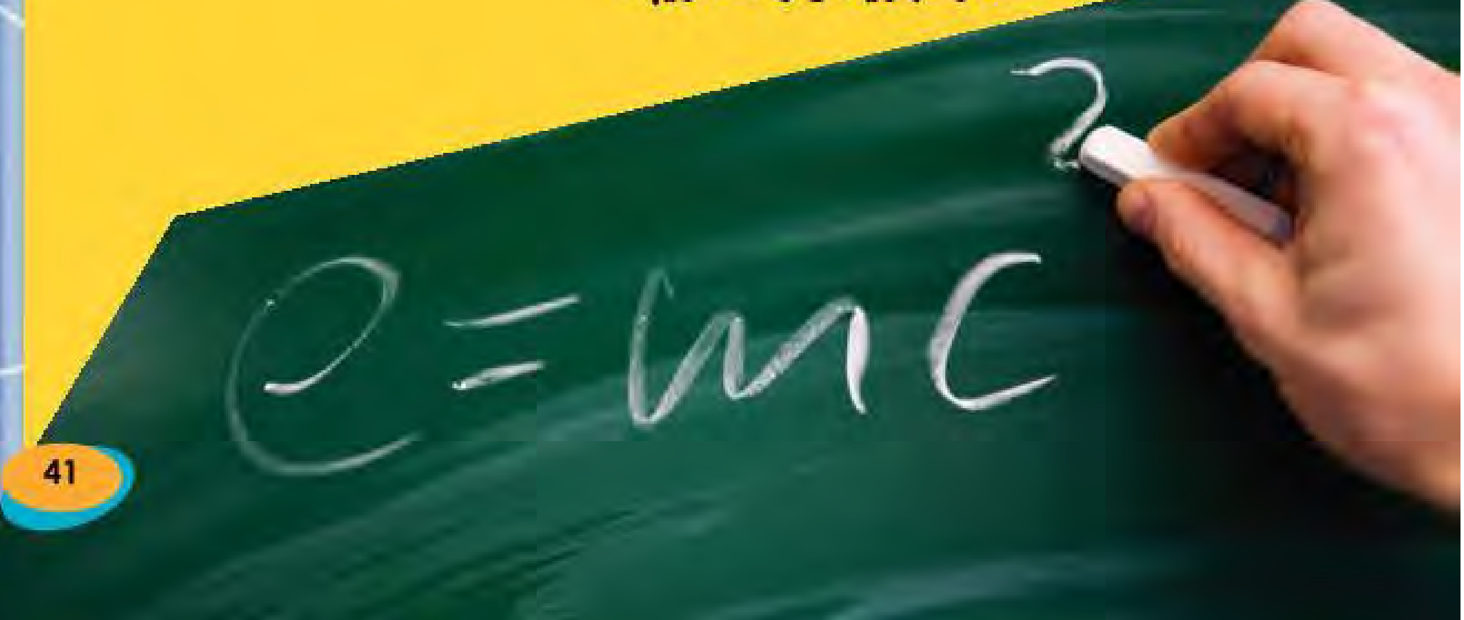
- هل أنت من دعاة السلام؟

- أعلم لماذا تطرح عليّ هذا السؤال. لقد كنت من دعاة السلام خلال الحرب العالمية الأولى، لكنني أعترف أنني دعمتٍ مشروع مانهاتن لتطوير أول قنبلة ذريّة.

- وما الخاص جدًا حول نظرية النسبية العامة؟

- إنها تغيّر مفهوم نيوتن عن الجاذبية. وبفضل هذه النظرية استطعنا أن نحسب فلك كوكب عطارد وأن نعرف أن ضوء النجوم منحن.

- شكرًا جزيلًا ونراك قريبًا.





الانفجار العظيم !

هذه الكلمات القوية جدًّا هي اسم النظرية التي تفسر نشوء الكون. وبحسب هذه النظرية بدأ كل شيء مع انفجار عظيم، وبعد ذلك أخذ الكون في الاتساع حتى وقتنا هذا .

تجربة

تمدد الكون أو زوال الكون

1. **أُنفخ البالون قليلاً**
2. **أرسم عِدة مجرات بأشكال مختلفة ووزِّعها بالتساوي.**
3. **والآن أنفخ البالون شيئًا فشيئًا.**

المواد:
بالون كبير
قلم خطاط

تصنيف المجرات
- بيضاوي وعدسي
- لولبي
- لولبي مقلّم
- غير منتظم



لاحظ
ما يحدث مع مجرّات البالون. في كل مرة، يزداد انفصال بعضها عن بعض وفي كل اتجاه. هذا ما يمكن أن يحدث للكون بحسب نظرية التوسع المستمر. لكنك إذا أفرغت البالون من الهواء دفعة واحدة، سترى ما يمكن أن يحصل بحسب نظرية ساعة حقيقة زوال الكون.






رحلات الفضاء
الغواصات والثورات العلمية
هل تعلم أنه...
إذا استمرت القارات في التحرك، يقدر أنه خلال 300 مليون سنة، ستنشأ قارة جديدة عملاقة؟
سمح لنا تطور تكنولوجيا الغواصات العسكرية بفهم أفضل لقعر المحيط، ولنلاحظ أنه يتوسع، ولنؤكد أن القارات تنفصل عن بعضها، تمامًا كما توقعت نظرية الانجراف القاري. من هنا تطورت نظرية الصحائف التكتونية التي ثوّرت فهمنا للبراكين والزلازل وتشكل الجبال وسواها.
قارات تنجرف
برهن ألفرد وجنر أن القارات كانت موحدة في الماضي، ثم انجرفت بعدئذ لتصل إلى مواقعها الحالية.
لغز القارات
إذا قصصنا خرائط القارات من الخريطة، سنرى كيف تلتحم قارتا أفريقيا وجنوبي أميركا تمامًا.
43

مركز الكون؟



لا يوجد مركز أو طرف للكون. ونحن لا نعرف ما إذا كان للكون نهاية أو أنه لا متناه.

هل تتمدد الكرة الأرضية؟

بالطبع لا، ولا حتى درب التبانة. ومع ذلك، تزداد المسافات بين مجموعات المجرات. ولكن، لا حدّ للسرعة التي يستطيع الفضاء أن يتمدد فيها.

الانفجار العظيم

هل من الممكن...

تفترض بعض النظريات أن كوننا هو جزء من عدد لامتناه من الأكوان (الأكوان المتعددة - ملتيفيرس). هذا ممكن ولكن من الصعب جدًّا إثباته.

هل تعلم

الكون عمره 14 مليار سنة. الوقت بدأ في الانفجار العظيم، وقبل ذلك لم يكن الوقت موجوداً.



منذ لحظة وقوع الانفجار الأول، بدأت حرارة الكون تتناقص: ذلك صحيح أيضًا فيما يتعلق بالسرعة التي يتمدد الكون فيها.



بعد ثلاثمئة ألف سنة من الانفجار الكبير، برد الكون بما كان كافيًا لتشكّل الذرات الأولى.

انكماش الكون!

يقدَّر أن يكون هناك حاجة إلى نحو 80 مليار سنة منذ لحظة الانفجار الكبير حتى الوقت الذي يبدأ الكون فيه بالانكماش.





حقيقي كما الحياة الحقيقية...أم لا؟

تفاعلات فورية

كي يكون التفاعل واقعًا افتراضيًا، عليه أن يكون فوريًا وفي وقت حقيقي. لا نعير الأمر اهتمامًا إذا لمسنا شيئًا وتحرّك بعد ثلاث ثوان. يجب أن يكون فوريًا.

الواقع الافتراضي (RV) هو تمثيل الأشياء عبر وسائل الإعلام والإلكترونيات. فهي تعطيك الإحساس بالحركة والملمس والأخيلة والأصوات التي تبدو حقيقية، وحتى إنها تسمح لك أن تتفاعل مع ما يحيط بك.



الحقيقة الافتراضية = أجهزة كومبيوتر عملاقة بقوة أدمغة بشرية

إلى أين نحن ذاهبون؟

بحلول عام 2029، ستصبح 99% من قدرة الحوسبة العالمية غير بشريّة.

20 كوادريليون عملية حسابية في الثانية!



إجازات افتراضية

الخلط بين بيئة افتراضية ومكان حقيقي ما زال يبدو أمرًا غير محتمل. لكن الحكم بحسب سرعة البحث العلمي، ربما أمكنك عندما تكبر أن تستحم في شاطىء افتراضي من دون أن تبتلّ، وتتزلج من دون جليد.

الأدوات

لإدراك واقع افتراضي، نحتاج إلى أدوات تزودنا بالإحساس: خوذة، زوج قفازات، أو حتى فأرة. وبكلمات أخرى نحتاج إلى وسيلة تجعلنا نرى، نلمس، نسمع، أوحتى تجعلنا نتحرك.

للّعب وللتعلم

الواقع الافتراضي يمكن استعماله للّعب ولزيارة المتاحف، لكنه ذو فوائد علمية وصناعية جمّة كاختبار مدى راحة السيارة،، تعلّم إجراء عملية جراحية أو بناء قمر صناعي.


رحلة



المعلومات

القرن التاسع عشر - القرن الواحد والعشرون

«أعمال المعرفة يجب أن تكون مجانية، ولا مبرر لأن تكون غير ذلك» ريتشارد ستولمان.

تسافر المعلومات إلى كل مكان وبطرق متعددة: البريد الإلكتروني، والصحافة، والراديو، والتلفزيون، والهاتف، والإنترنت، وحتى من خلال الخلايا. منذ القرن التاسع عشر طوّرنا تكنولوجيا المعلومات بشكل سرَّع في تداول المعرفة. أحدثها هو الإنترنت الذي يسهّل أيضًا تطوير المعرفة الجماعية.



أرسلها لي عبر البريد الإلكتروني

إن إحدى أسرع طرق إرسال المعلومات هي بوساطة الإنترنت، باستعمال بريد إلكتروني يعرف عادة (e-mail)...

WWW...

شبكة الإنترنت عبارة عن خدمة إنترنت تتيح لك أن تدخل وتنشر معلومات رقمية على شكل نص، وصوَر، وأشرطة فيديو.

الجميع معًا

المهندسون والعلماء ومحبو علم الحاسوب يتعاونون على تطوير البرمجيات المجانية التي يستطيع أي شخص أن يستعملها، ويعدّلها، ويحسّن فيها، وينسخها وينشرها لخدمة الإنسانية.

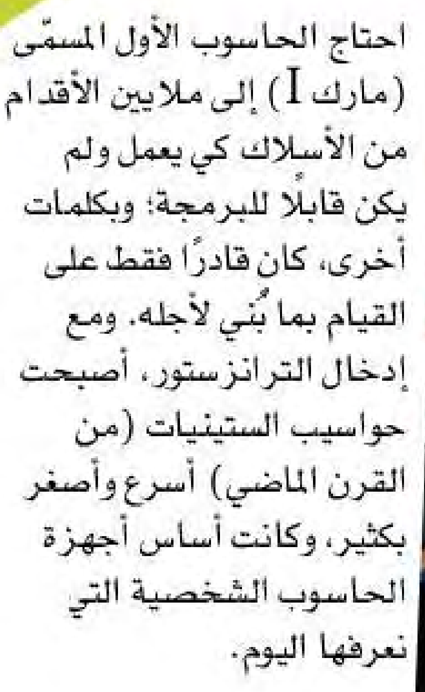




إن أول حاسوب كان كهروميكانيكيًّا بالكامل، طوَّره لشركة (IBM) الأميركي هوارد آيكن بين عامي 1939 و1944.

الآلات الحاسبة المنزلية والمكتبية هي أجهزة حاسوب صغيرة لديها قدرة عظيمة على أداء عمليات حسابية.

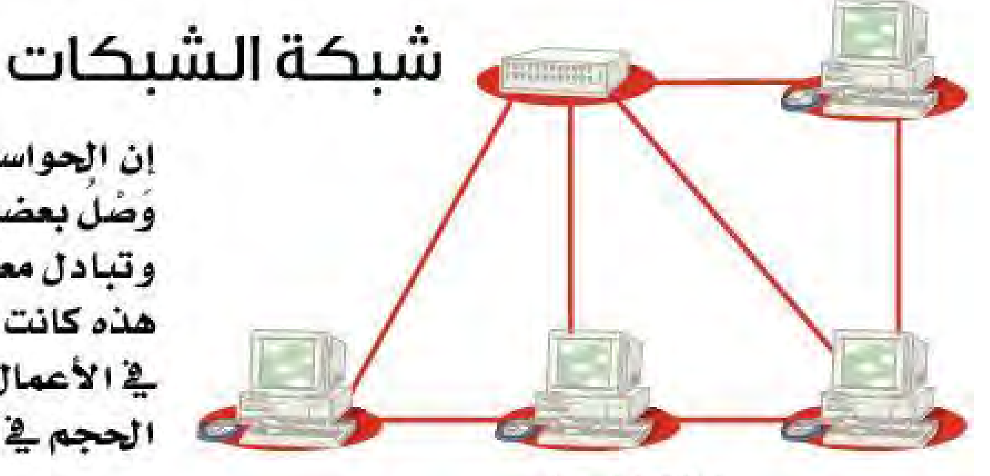
من (مارك I) إلى الحاسوب (PC)



احتاج الحاسوب الأول المسمّى (مارك I) إلى ملايين الأقدام من الأسلاك كي يعمل ولم يكن قابلًا للبرمجة؛ وبكلمات أخرى، كان قادرًا فقط على القيام بما بُني لأجله. ومع إدخال الترانزستور، أصبحت حواسيب الستينيات (من القرن الماضي) أسرع وأصغر بكثير، وكانت أساس أجهزة الحاسوب الشخصية التي نعرفها اليوم.



شبكة الشبكات



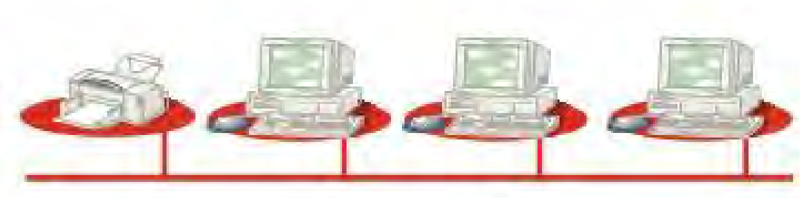
إن الحواسيب الشخصية يمكن وَصْلُ بعضها ببعض لتشكيل شبكات وتبادل معلومات. وطريقة العمل هذه كانت مفيدة بشكل خاص في الأعمال التجارية المتوسطة الحجم في مرحلة ما من النمو.



شبكة الشجرة

اختناق كامل قادم

لم تطوّر شبكة الإنترنت حتى الآن سوى جزء من طاقتها. وعند حلّ المشاكل المالية والتجارية والتقنية الملازمة لأي شيء مبتكر جدًّا، سيكون ممكنًا حينها إدراك المزايا الهائلة التي يمثلها مثل هذا الوسيط القوي للحصول على المعلومات.



شبكة الحافلات



شبكة الحلقة

هل علمت أن...

الشبكة التي كانت بمنزلة الأساس لتطوير الإنترنت كانت شبكة عسكرية تُعرف بشبكة (APRA): أراد الجيش الأميركي أن يستعملها ليتجنب انقطاع الاتصالات بين وحداته.







الاتصالات والكهرومغناطيسية



إن تطور النظريات حول الكهرومغناطيسية أدى إلى اختراع عدد كبير من الأدوات للتواصل من بعد كالهاتف والمذياع والتلفاز.



(F M) 89.3

التطورات الكبيرة في المذياع ترتكز على إرسال معلومات لمسافات بعيدة من دون الحاجة إلى أسلاك. وكبديل تحتاج مع المذياع إلى نظام بثّ واستقبال من الموجات الكهرومغناطيسية.

الانبعاثات الأولى استعملت تعديل السعة (MA) لحين اختراع تعديل الذبذبات (MF) التي حسّنت نوعية الصوت.







الرمز

إن أساس الاتصالات هو استعمال الرموز التي تحوِّل الصوت والضوء، اللذين هما بمنزلة موجات كهرومغناطيسية، في إشارات كهربائية.



الصور والصوت التي يعاد استنساخها في التلفاز تنتقل عن طريق موجات أو عن طريق (الكابل).



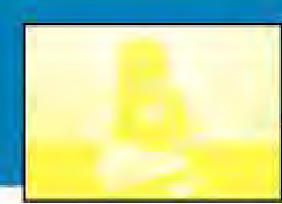
لقد حسَّن التقدم التقني الصحافة المكتوبة كاختراع المطبعة ومطبعة الأوفست، أو المطبعة الرقمية.

123456789 o u o



اطبع ... اطبع...اطبع...

في تقنية الطباعة التي اخترعها غوتنبرغ في القرن الخامس عشر، تتشكل الكلمات بوضع الأحرف لواحد تلو الآخر في أداة تثبيت الحروف، وعندما تكتمل الصفحة تُغطّى بالحبر وتُكبس على ورق؛ وكانت العملية تتكرر بقدر ما كان ذلك ضروريًا لإنتاج النسخ المطلوبة. وقرابة عام 1480 انتشرت المطبعة في ألمانيا وإسبانية وإيطاليا وفرنسا وإنكلترا وبولندا.



أصفر



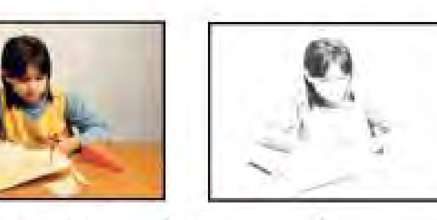
أرجواني



سماوي



أسود



الألوان الأربعة

أربعة ألوان – (CMYK!)

في الطباعة الملوّنة، اليوم، تطبع أربع لوحات منفصلة وتستعمل للأسود والأصفر والسماوي والأرجواني. وجمع هذه الألوان بنسب متفاوتة، ينتج جميع الألوان الأخرى.

هل تعلم أنّ...

واحد من أكثر عمليات الطباعة المستعملة شيوعًا هي الأوفست التي ينقل فيها الحبر، الذي يغطي اللوح المعدني، إلى صفيحة مطاطية ملفوفة حول أسطوانة تنقلها بدورها إلى الورقة.

التحوّل نحو الرقميّة

في أنظمة الطباعة الحديثة، توجّه العمليّة برمّتها من الحاسوب. تتلقى الطابعة قرصًا مدمجًا يحتوي على النص والصور الرقمية. يفسر حاسوب المعلومات وينقلها إلى الآلات التي تجهز جميع المواد الطباعية استنادًا إلى التعليمات التي وردت.



صور متحركة

هذه الظاهرة التي كانت معروفة لفترة طويلة، طبّقت خلال القرن التاسع عشر على أجهزة بأسماء معقدة مثل فيناسكيستيسكوب وبراكيسنوسكوب وفانتاسكوب وأكثرها ألفة هو الزوتروب. تألف هذا من سلسلة من الرسوم الموضوعة على أسطوانة تدور بسرعة وتجعلها تمرّ أمام فتحة يراها المشاهد من خلالها، جاعلة الصور تبدو وكأنها تتحرك.



تجربة على الهاتف

المواد

- كوبان من البلاستك أو عبوتان من التنك. يمكنك إعادة تدوير عبوات لبن أو علب المواد الغذائية.
- خيط رفيع من القطن أو الصوف بطول نحو 6 أمتار
- عودان خشبيان. (يمكنك أن تستعمل عيدان الثقاب.)



1 اصنع ثقبًا بمسمار في قعر الكوب أو العلبة. أطلب مساعدة شخص بالغ.

2 ضع أحد طرفي الخيط داخل ثقب الكوب، واربط عودًا بعقدتين في الداخل بحيث لا يخرج الخيط. قم بالشيء نفسه مع الكوب الثاني.

والآن ابحث عن صديق تريد أن تتحدث إليه على التلفون. اسحب الخيط واطلب من صديقك أن يضع الكوب قريبًا من أذنه أو أذنها. حتى لو تكلمت بهدوء خلال الكوب، سيسمعك صديقك. والآن أطلب منه أن يخبرك شيئًا بحيث يمكنك سماعه. هذا ممكن لأن الصوت ينتقل عبر الخيط.

ابتسم من فضلك!!

لقد فتن الناس بصناعة الصُّوَر منذ عصور ما قبل التاريخ، كما يظهر من رسومات المغاور التي وجدت في أماكن عدة من العالم؛ ومع ذلك، فإن الطرق الفنية المستعملة على نطاق ضيّق جعلتها في متناول القليل من الناس. والكاميرا كانت إحدى هذه المعدات التي تلتقط لحظات وتحفظها مدى الحياة.





هل تعلم أن...

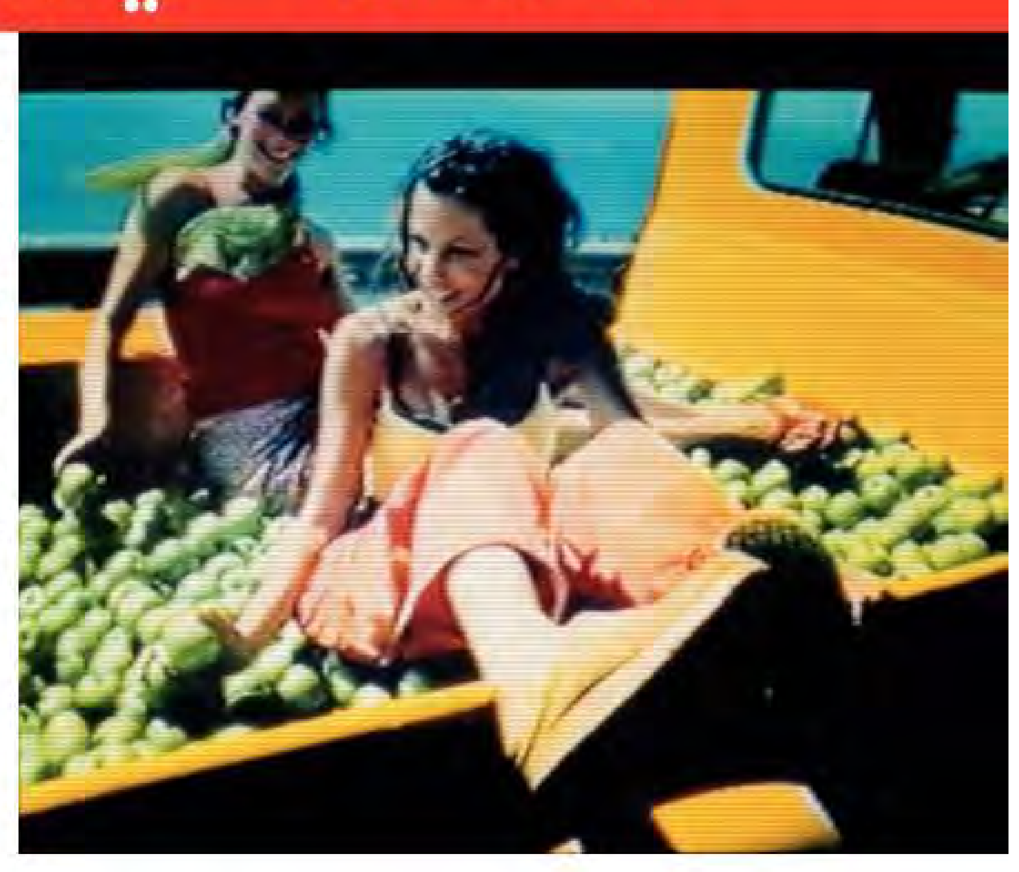
الإلكترونيات نشأت كفرع من الكهرباء عندما اكتشف إديسون بالصدفة أن التيار الكهربائي يتدفق من السلك الكهربائي. وتبيّن لاحقًا أن هذا ناجم عن إلكترونات حرة خلال وجود تيار آخر مشحون بكهرباء موجبة.



التسجيل والاستنساخ

نظام التسجيل في الأقراص المضغوطة أو (sCD) يستعمل الليزر لإحداث ثقوب مجهرية على الغشاء الرقيق لسطح القرص. في المسجلات، ينعكس شعاع من الليزر منخفض القوة بعيدًا من سطح القرص تنجم عنه تغيّرات فيه بسبب الثقوب» تقرؤها» ثنائيات ضوء حساسة.

الـوميض الذي يزعج !!



عندما نرى مشهدًا من فيلم سينمائي أو من برنامج تلفزيوني، نرى بوضوح أن الصورة تومض. ولجعل هذا التأثير غير مرئي تبثّ محطات التلفزيون ضعف العدد من الصُّوَر في الثانية بقدر ما هو ضروري لتوليد الإحساس بالحركة.



التقاط الحركة

سرعان ما أصبح التصوير والسينما والتلفزيون ملامح لا غنى عنها للمجتمع الحديث. والمؤثرات الخاصة جعلت في الإمكان خلق مشاهد مذهلة وغير واقعية كانت قبلًا في حدود التصور فقط.

اِصنع مشكالاً

المواد

- مرآتان طويلتان وضيّقتان
- بطاقة
- شريط لاصق من سلّلو
- ورق
- زيت
- ورق من الرخام الملون
- شعلة







الطريقة

1 - ألصق المرآتين بعضهما ببعض لناحية الجانب الطويل

2 - والآن ألصق بينهما قطعة من البطاقة بحجم المرآتين بحيث تحصل على شكل مثلث .

3 - غطِّ طرفًا بقطعة من الورق والصِقْها. إدهن الورقة بقليل من الزيت واتركها لتجف.

4 - والآن اقطع الورق الملون قطعًا صغيرة وضَعْها في الأنبوب .

5 - اصنع ثقبًا صغيرًا في قطعة أخرى من الورق. غطِّ أعلى الأنبوب بها والصِقْها كما يظهر. مسبارك أصبح جاهزًا.

6 - أضيء الشعلة من جانب الورقة المدهون بالزيت، وانظر من خلال الثقب. لاحظ الأنماط الملونة.



2



دعونا نصنع قوس قزح

المواد

أكواب زجاج

ماء

قطعة ورق كبيرة

الطريقة:

1 - اِختر شباكًا يدخل من خلاله نور الشمس إلى الغرفة

2 - ضَعْ كوب الزجاج على حافة الشباك. إملأْ الكوب بالماء حتى حافته. تأكد من أن النور يسقط في الماء.

3 - ضَعِ الورقة البيضاء على الأرض لتستقبل الضوء المنكسر من الماء. هل تستطيع أن ترى ألوان قوس قزح؟ أي لون يشكل النطاق الأبعد؟

1

3



2

دعونا نستمتع بدولاب الألوان

المواد:
بطاقات
فرجار
قلم
علبة دهان وفرشاة دهان
صمغ
عيدان تنظيف أسنان



الطريقة:

1 - ارسم واقطع دوائر من البطاقات. أقسم الدوائر أربع مجموعات حمراء وخضراء بالتناوب.



2 - ادفع بعود تنظيف أسنان خلال مركز الدائرة وثبّته بالصمغ.

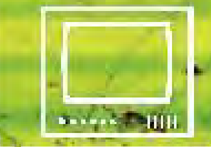
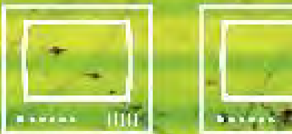
3 - أدر الدولاب. ما اللون الذي تراه؟

4 - بالطريقة نفسها اصنع دواليب بالأزرق والأحمر، بالأزرق والأخضر والأزرق، وبالأحمر والأخضر. أدِر الدولاب لترى النتيجة.

5 - والآن اصنع دولابًا بألوان الطيف. يمكنك استبعاد اللون البنفسجي. تقسيم الدائرة إلى 12 لونًا أسهل. أدِر الدولاب وانظر ما يحدث.



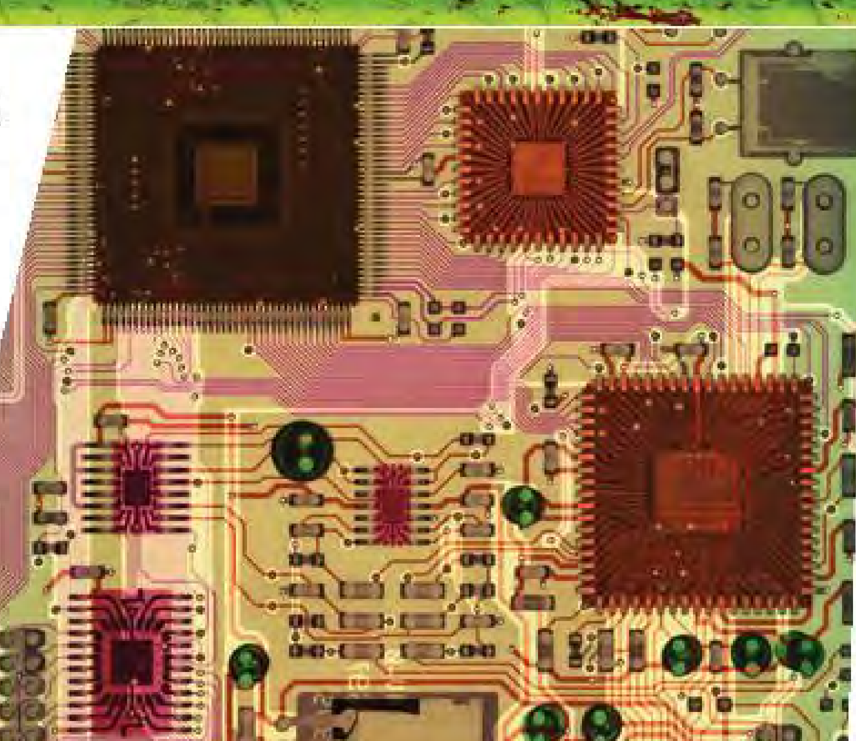




غيّر الرقيقة

إذا لم تعمل لوحة وحدة التحكم عندك، وساعتك، أو لم يعمل جهاز الكومبيوتر الخاص بك، ربما كان عليك أن تغيِّر رقيقة. إن الدوائر المتكاملة المعروفة عادة بالرقائق هي لوحات صغيرة من السيليكون تحتوي على ملايين من الترانزستورات.





البحث عن رقائق

إذا كان لديك في منزلك جهاز كهربائي لا يعمل، أطلب مساعدة شخص بالغ ليفكّها وينظر من خلال عدسة مكبرة ليرى ما إذا كان لديها رقيقة. وبعدئذ، لاحظ الترانزستور والمكوّنات الأخرى للرقيقة.



وادي السيليكون

إنه مصطلح يعود إلى الجزء الجنوبي من كارولينا الشمالية من الولايات المتحدة الأميركية. إنها موطن لكثير من أكبر المؤسسات التكنولوجية في العالم، وبالتالي حملها للاسم.

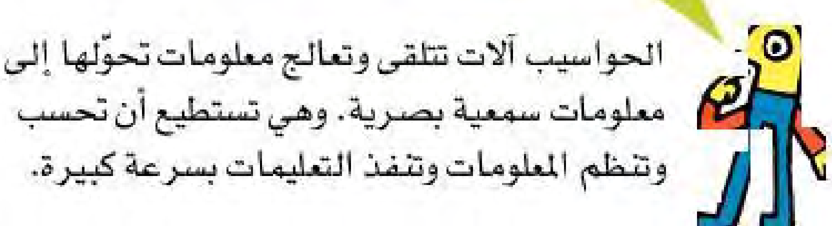
الترانزستور

هي الأساس للإكترونيات وتُصنع من مواد شبه موصلة للحرارة وتُستعمل للتحكم في التيار الكهربائي.

أحسب ونظّم

صُنعت الترانزستورات الأولى من الجرمانيوم (EG)، ولكن في ما بعد أدركنا أنه من الأفضل استعمال السيليكون (SI) لأنه يحتمل درجات حرارة أعلى.







الحواسيب آلات تتلقى وتعالج معلومات تحوّلها إلى معلومات سمعية بصرية. وهي تستطيع أن تحسب وتنظم المعلومات وتنفذ التعليمات بسرعة كبيرة.

كائنات معدنية

على الرغم من أن التلفاز والسينما قد جعلانا نتقبل فكرة أن الأناس الآليين كائنات ميكانيكية تبدو كالبشر، فإن أي آلة تؤدي مهمات آلية من دون تدخل من الإنسان يمكن عدّها إنسانًا آليًّا.



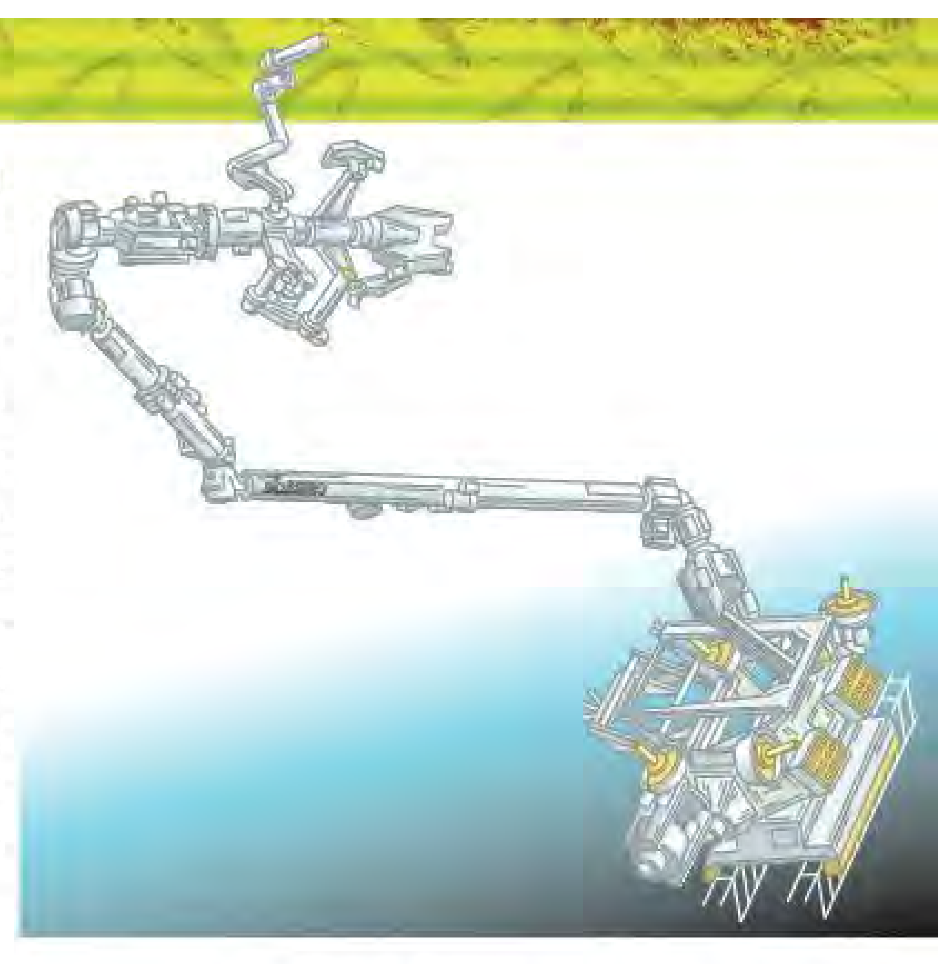
يستطيع الأناس الآليون أن ينفّذوا مهمات في بيئات خطيرة على الناس (كمحطات الطاقة النووية) أو تتطلب هواءً معقمًا (كما في صناعة الأدوية).

غزو الإنسان الآلي؟

مثل هذه العبارات مصدر إلهام لكثير من الأفلام والروايات. لكن الخبراء يقولون إنها مسألة وقت عندما سيفكر الأناس الآليون من أجل أنفسهم. يبدو الأمر كالتزوّج من مكنسة كهربائية وجعلها بعد ذلك تزعجك كل يوم.

روبوتات الفضاء

أحد أهم المهمات الأكثر إثارة للإعجاب التي ينفّذها الأناس الآليون هي تحميل وتفريغ مكوكات الفضاء التابعة لناسا. وهذا يتضمن استعمال ذراع مفصلية ضخمة تستطيع تحريك عناصر تزن عدة أطنان بدقة متناهية. إن هذه الذراع غير عادية ليس لقوتها فحسب، بل أيضًا للدقة التي تعالج فيها الأدوات الدقيقة التي تكلف ملايين الدولارات.

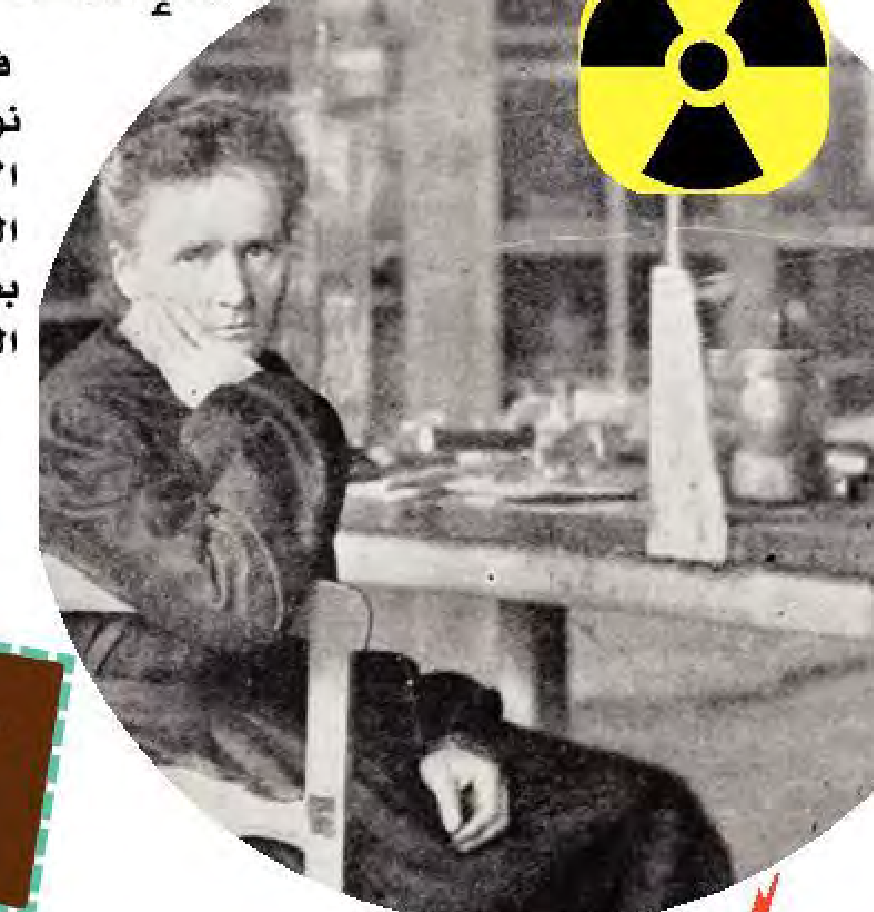


كلب يقارب ذكاء البشر

في السنوات القليلة الأخيرة من القرن العشرين، طورت الشركة اليابانية سوني روبوتًا يشبه الكلب، وسمِّي آيبو. يبدو إنتاج آيبو من آلات أوتوماتيكية وروبوتات وكأنه خسارة لتوظيف البشر؛ ومع هذا، وبمرور الوقت، تخلق الآلات وظائف أكثر إرضاءً وبرواتب أعلى.

خطر!!! سيدة النشاط الإشعاعي

فازت ماري كوري بجائزتي نوبل لعملها على النشاط الإشعاعي. اكتشفت أن النشاط الإشعاعي هو خاصية بعض الذرات التي تنشأ في النواة.



يستغرق في العادة تخزين النفايات المشعة لفترة زمنية حتى لا تعود تشكل خطرًا.

هذه الأسماء تمثل حوادث نووية، تسرّب نفط في البحر، حروبًا... إنها كوارث بيئية واجتماعية من التاريخ الحديث لها علاقة بالطاقة.



تشرنوبيل، إكسون فالديز، برستيج، حرب الخليج...



بدائل لأزمة الطاقة

إن احتمال نفاد الموارد في المستقبل والمشاكل البيئية والاجتماعية التي نجمت عن الإفراط في استهلاك الطاقة قد أدت إلى اتخاذ تدابير لتوفير الطاقة.

هل تعلم أن...

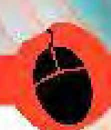


50% من الطاقة تهدر في الأبنية أو تستعمل من دون فاعلية.

فيزياء الأجسام الصغيرة

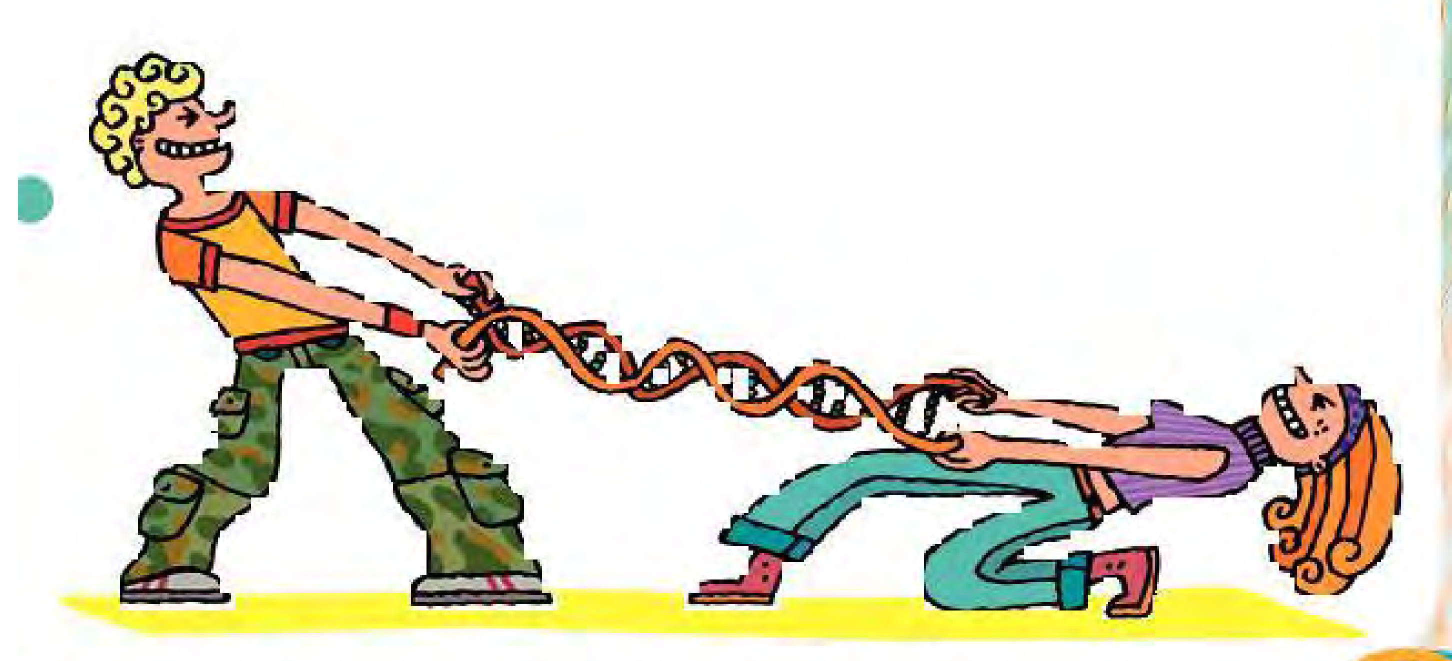
فيزياء الكمّ أطلقت شرارة ثورة في الفيزياء وتطوّر تكنولوجيا النانو. فأنابيب النانو مثلًا لها استعمالات لا حصر لها من الإلكترونيات إلى الطب.
لا تحسب أنه يمكنك أن ترى أنبوب نانو بعدسة مكبرة. فهو صغير جدًّا بحيث نحتاج إلى مجاهر قوية جدًا.

استهلاك الطاقة اليوم 115 مرةً أكثر مما كانت عليه قبل التاريخ.



الــــدرج الــلولبي

كتاب الحياة ليس له شكل كتاب. بدلاً من ذلك، هو مثل السلسلة التي تدور حول نفسها لتشكل لولبًا. هذا هو المكان الذي تكتب فيه كل المعلومات عن الحياة ومن دون استعمال حبر، بل باستعمال مادة كيميائية.



للحلزون

لو مددنا سلاسل الحمض النووي من جميع خلايا جسمنا لنشكل خطًا مستقيمًا، فسيكون طوله

17 مليون ميل!

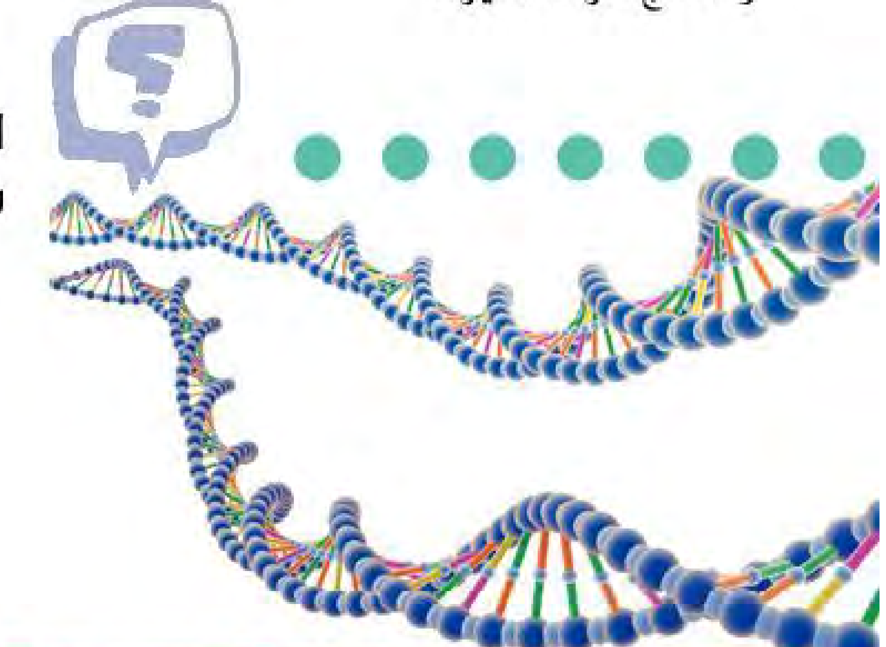


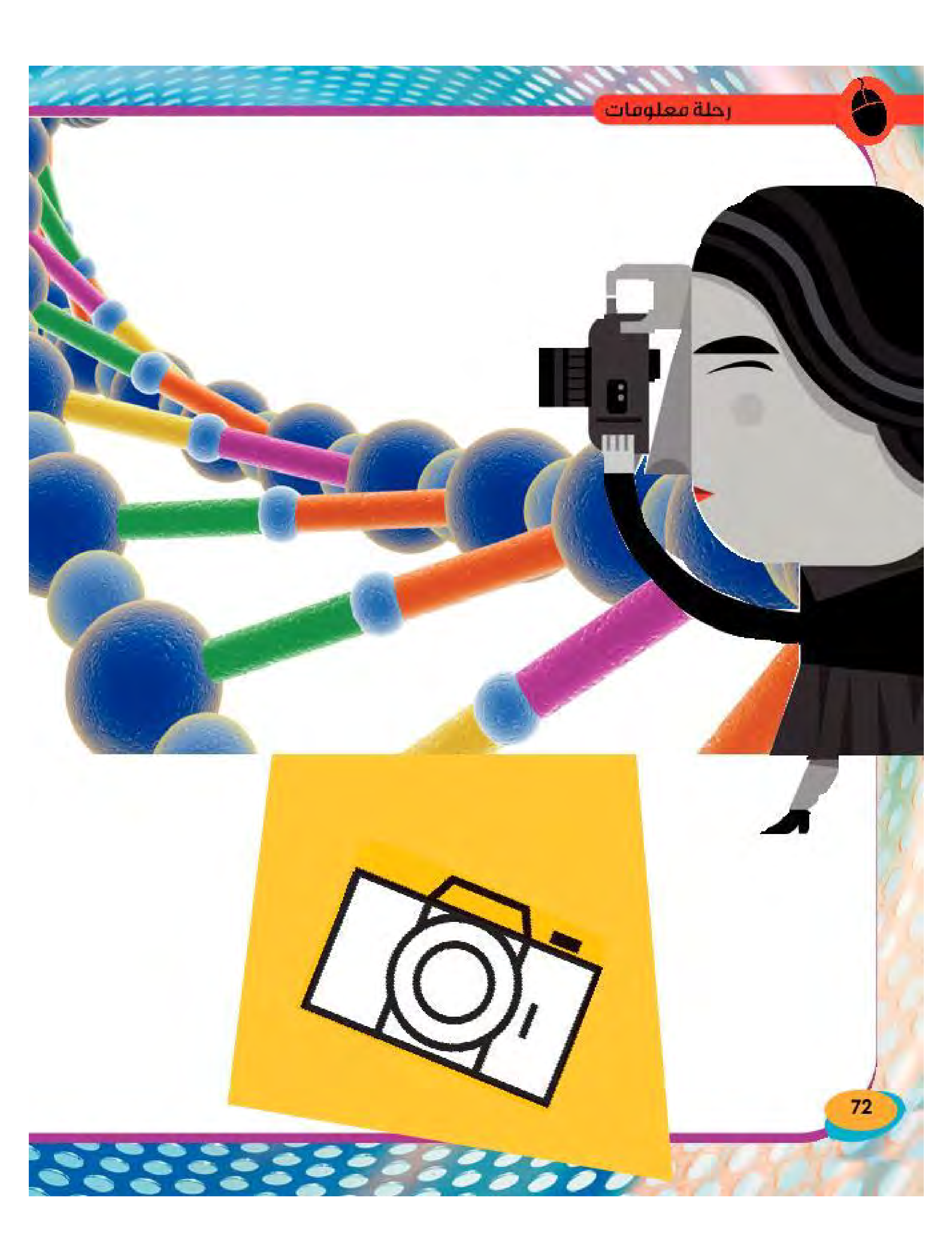
هنالك أجزاء من جينوم الإنسان لا أحد يعرف معنى لها، ولكن عندما نفهمها تمامًا، سنعيد بناء رحلة تطوّرنا التي لا تصدّق وسنعالج أمراضًا كثيرة.

مسابقة القرن

عام 2003، انتهت مسابقة جينوم الإنسان. الفائزون كانوا المجموعة الأولى من العلماء الذين فكوا شيفرة جميع المواد الوراثية للبشر.

استغرقهم ذلك 13 سنة!





مقابلة خيالية مع روزالند فرانكلن

- عزيزتي الدكتورة روزالند، هل صحيح أنه لولا تجاربك، لما جرى اكتشاف تركيبة الحمض النووي؟

- بصراحة أنا لا أعرف أحدًا يستطيع أفضل مني أن يأخذ صُوَرًا للحمض النووي بتقنية تحييد الأشعة السينية. ومن الواضح أن صُوَري كانت الصُّوَر التي كشفت غموض شكلها.

- ماذا شعرت عندما علمت أن شخصًا ما قد سرق نتائج تجاربك؟

أزعجني جدًّا أن رئيسي، ولكنز، استبعدني من بحثه. كان في ودي لو شاركت بنتائجَي الدكتورين واطسن وكريك. لكنّ علاقاتنا لم تكن على ما يرام قطّ، ولهذا لم أفاجأ على الإطلاق.

هل تعتقدين أنك استحقيت جائزة نوبل عن عملك مع الحمض النووي مع زملائك واطسون، وكريك، وولكنز؟

- نعم من المؤكد. ولكن في ذلك الوقت، كان يقلل من قيمة العالمات من النساء. ومع ذلك، أنا فخورة جدًّا كوني قمت بما أردت أن أقوم به وحصلت على مثل هذه النتائج.





التكنولوجيا الحيوية

اليوم، نعرف كتاب حياة لكثير من الكائنات الحيّة وتقنيات كثيرة لمعالجتها. نستطيع أن نقتطع فصلًا من كتاب حياة سمكة ونلصقه على كتاب حياة نبتة. بهذه الطريقة ستتعلم النبتة أن تقوم بشيء جديد، شيء لم يقم به أحد سوى السمكة حتى الآن.

الحمل الشهيرة دوللي

كانت دوللي مشهورة كونها الحيوان الأول من دون أم وأب. وقد تمّت ولادتها في مختبر كنسخة طبق الأصل عن والدتها.



تلوث التهجين الوراثي

المعلومات عن الأشخاص من الكائنات الحية الهجينة لها قدرة لا تصدق على التوسع. ولهذا هنالك خطر من أن استعمالها سيخفض التنوع البيولوجي؟

الصراع ضد الأوبئة والطاعون

لقد كان الصراع ضد المرض تحدِّيًا في كل الأزمنة. معرفة الطبيعة تساعدنا على البحث عن طرق لعلاجها.



الزراعة الإيكولوجية، مكافحة بيولوجية للأوبئة

الأوبئة عبارة عن جماعات من الحشرات التي تحتل حقول المزارعين وتلتهمها بالكامل. ولمحاربتها طوّرنا بعض الاستراتيجيات المبتكرة.

ضد أوبئة منزلك

إذا كان عندك نبتة في منزلك هاجمتها البراغيث، تستطيع أن تنقذها. أحضر خنافس في صندوق بقدر ما تستطيع وانشرها على النبتة. ستأكل البراغيث. استعمل عدسة مكبرة لتنظر إلى البراغيث والخنافس.



خنفس

براغيث

الأفخاخ المعطرة

نستطيع أن نوقف الحشرات من التكاثر بالتلاعب في الفيرمونات الخاصة بهم، والتي هي مواد ذات رائحة تنتجها الحيوانات لتجذب وتجد شريكًا.

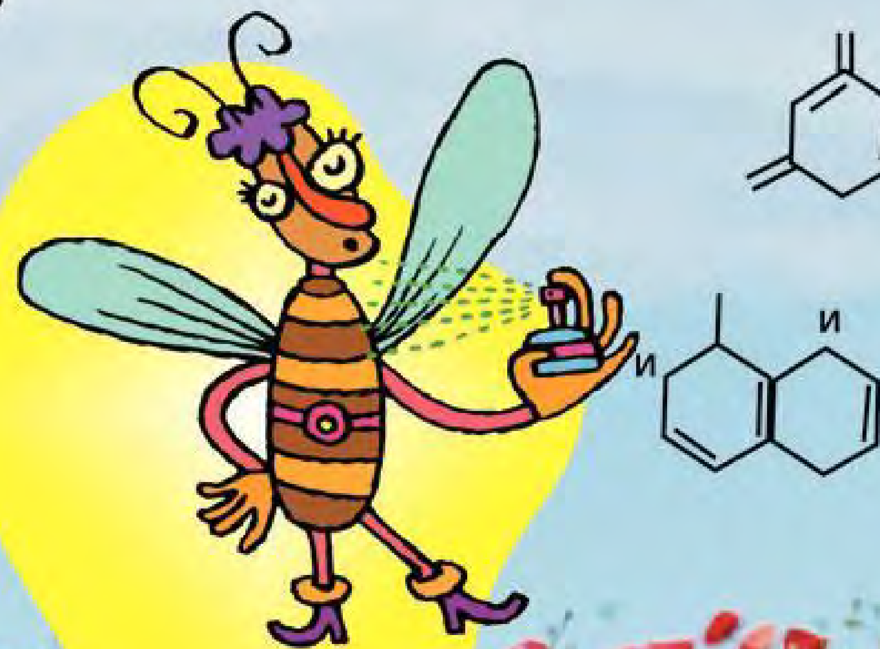


مع ازدياد استعمال مبيدات الحشرات الكيميائية، علينا أن نغسل الخضروات جيدًا كي لا تضرّ بنا لأنها قد تكون سامة.

مبيدات الحشرات الكيميائية



تستطيع الحشرات أن تتكيف مع العيش مع مبيدات الحشرات وتحصّن نفسها ضدها. ولهذا السبب تتوقف بعض المبيدات عن العمل بعد حين، مما يستدعي إنتاج مبيدات جديدة. كما أنها في كثير من الأحيان تقتل الكثير من الأنواع الأخرى التي ليست أوبئة.

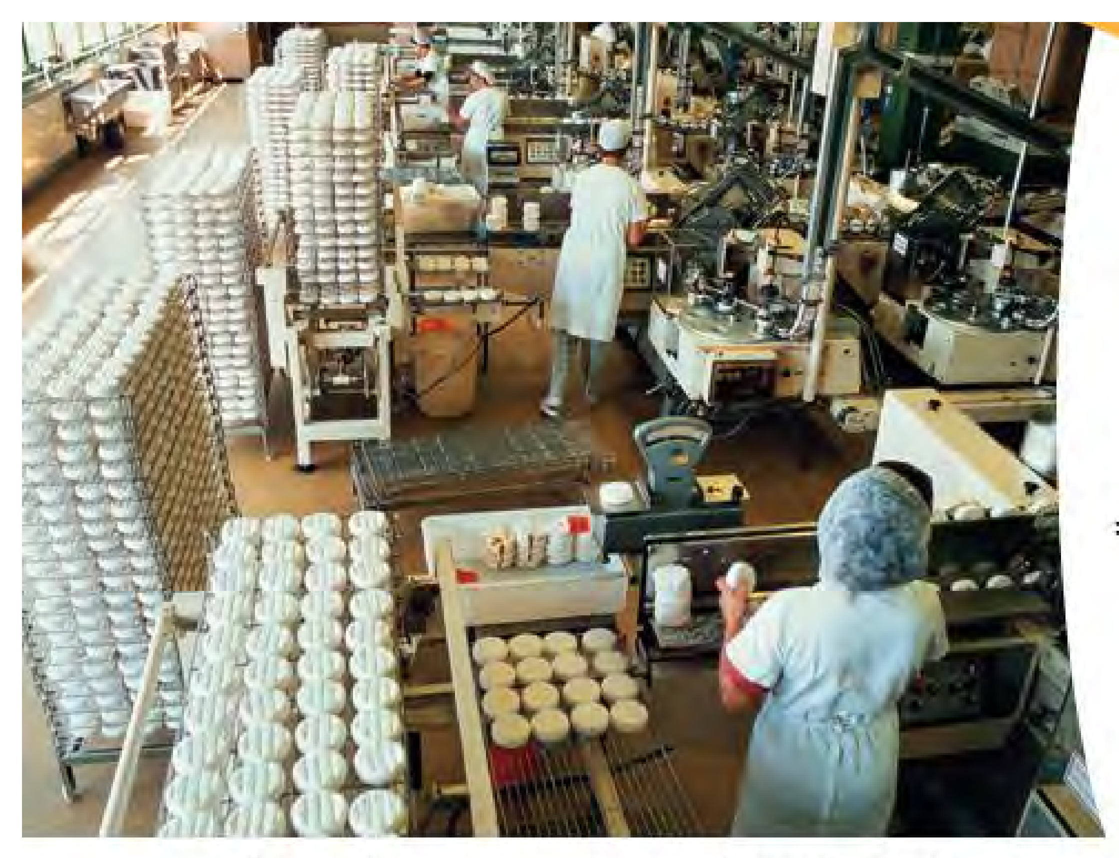


DNA

حمض كسيريبيونيوكلاياك

RNA

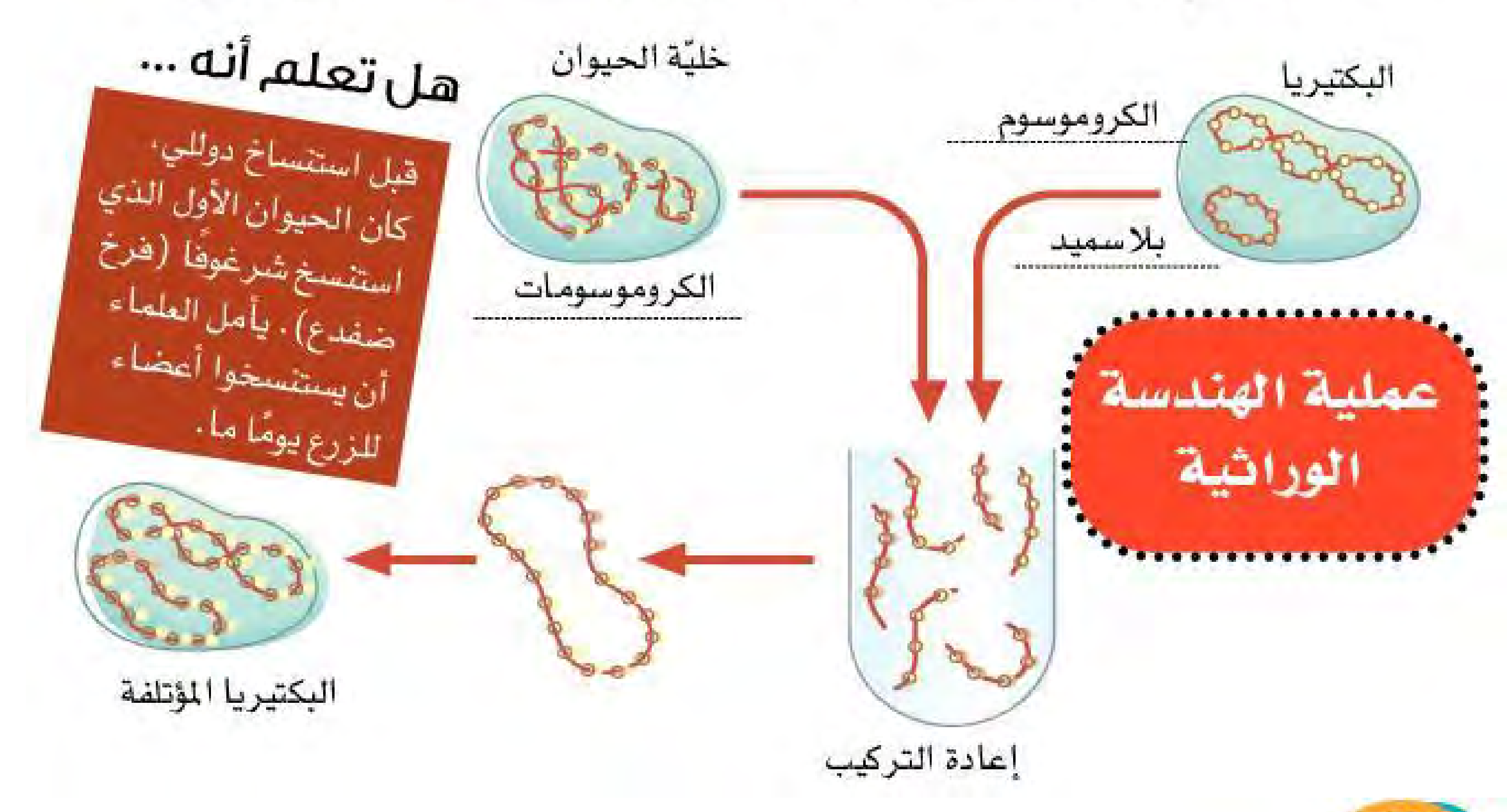
حمض ريبونيوكلاياك



لذيذ!

الأجبان، التي تصنع اليوم على نطاق صناعي، هي واحدة من منتجات التكنولوجية الحيوية:

الحمض النووي المؤتلف هو نتيجة لإدخال أو إزالة أجزاء من سلسلة الحمض النووي الأصلي.



هل تعلم أنه ...

قبل استنساخ دوللي، كان الحيوان الأول الذي استنسخ شرغوفًا (فرخ ضفدع). يأمل العلماء أن يستنسخوا أعضاء للزرع يومًا ما.



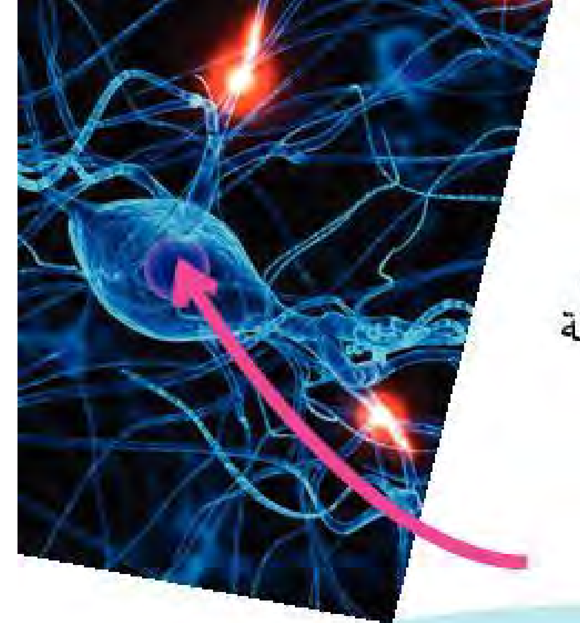
المستنسخون ليسوا نسخًا طبق الأصل!

المستنسخون هم أساسًا التوائم المتماثلة وراثيًّا. والمستنسخون الإفراديون لهم الصفات والسمات نفسها.

استنساخ البشر

عند نهاية عام 2001، نجح مختبر أميركي في استنساخ أجنّة بشريّة بهدف الحصول على أنسجة لأغراض طبيّة.

الذرة محصول جرى به تطوير عدد كبير من أصناف متنوعة ومعدّلة وراثيًّا.



المعلومات في الدماغ

الخلايا التي تبث المعلومات في الدماغ تسمّى نيورونات وهي تقوم بها بوساطة نبضات كهربائية.

نيرون (+ خط يشير إلى شكل نيرون)
حدد العالِم رامون (Y) كاجال النيورونات لأول مرة واستطاع أن يوضح وظيفة الجهاز العصبي.
وعن هذا الاختراع فاز بجائزة نوبل في الطب.

بلا ألم

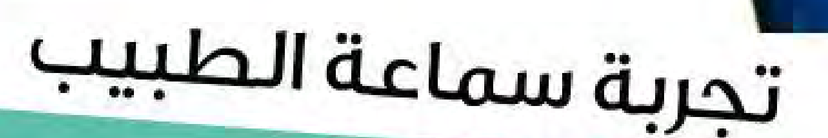
لمّا بدأ طبيب الأسنان باستعمال الأثير في اقتلاع سنّ له، بدأ استعمال المخدّر الذي أحدث تقدّمًا عظيمًا في الجراحة. هذا التقدم الطبي كان مهمًا جدًا كونه مكّن من إجراء عمليات زرع أعضاء أنقذت حياة الكثيرين.



الطب العلمي

خلال القرن التاسع عشر، طبّق الطب المعرفة والطرائق العلمية في فن العلاج مما أعطاه الطابع العلمي. والمعرفة حول الفيزياء والكيمياء والتوسع في الأبحاث عن الخلايا كان أساسيًّا في هذه القفزة إلى الأمام.





تجربة سماعة الطبيب



الأدوات:
قمعان وأنبوب من البلاستك أو المطاط

1 صِلْ قمعًا في كل طرف من الأنبوب.

2 ضَعْ قمعًا على صدرك أو على صدر صديق..

هل تسمع ضربات القلب؟
والتنفس؟ تستطيع أيضًا أن تسمع صوت عملية الهضم لديك إذا وضعت القمع على بطنك. ما تقوم به هو الاستماع كما يفعل الأطباء. دائمًا تقريبًا، عندما نذهب إلى الطبيب، يفحصنا بالسماعة. ولقد استعملت هذه الآلة منذ بداية القرن التاسع عشر.

تشو!

تشو!

تشو!

رحلة البضائع الصناعية ...

القرن الثامن عشر - القرن العشرين

المحرّك البخاري ثوّر طريقة عيشنا وبدأ عدد كبير من الناس يعملون في مصانع ممكننة. تلقينا أطعمة تصل في القطارات وسافرنا في سفن لا تعتمد على الريح. اختراعات أخرى، كالكهرباء والطائرة سمحت لنا أن نسافر تحت الأرض أو أن نطير.



من الأيدي إلى الآلات

قبل أن نخترع المحرّك البخاري، كان نقل البضائع والناس يتم بالعربات التي تجرّها أحصنة أو بقوارب شراعية، ولكن بهذا الاختراع الجديد صار من الممكن السفر بسرعة أكبر وإلى مسافات أبعد.





القطار في الصورة شبيه بأوائل القاطرات. كان لديها دخان يتصاعد من مدخنة لأن المحرك البخاري كان يجعل القطارات تتحرك.

أدوات الآلة

مصطلح الآلة يستعمل ليرمز إلى أي آلة، سواء كانت بسيطة أو معقدة، قادرة على القيام بعمل أو أكثر. استعملت الأدوات لملايين السنين لتسهل حياة البشر، وقد حررتهم من واجبات مضنية.

كيف تعمل أدوات الآلة؟

في أي أداة آلة، هنالك بالإضافة إلى المولّد، ثلاثة أنواع مختلفة من المكوّنات يمكن تحديدها: جهاز استقبال، آلية انتقال تسهل الحركة، وأداة أو مشغّل.



الأدوات المنزلية

هنالك إصدارات محلية الصنع لبعض هذه الأدوات بأسعار معقولة تعمل بمولد كهربائي صغير.



هل تعلم أن...

مصانع أنوال حديثة تصنع النسيج بسرعة عالية وبدقة كبيرة.



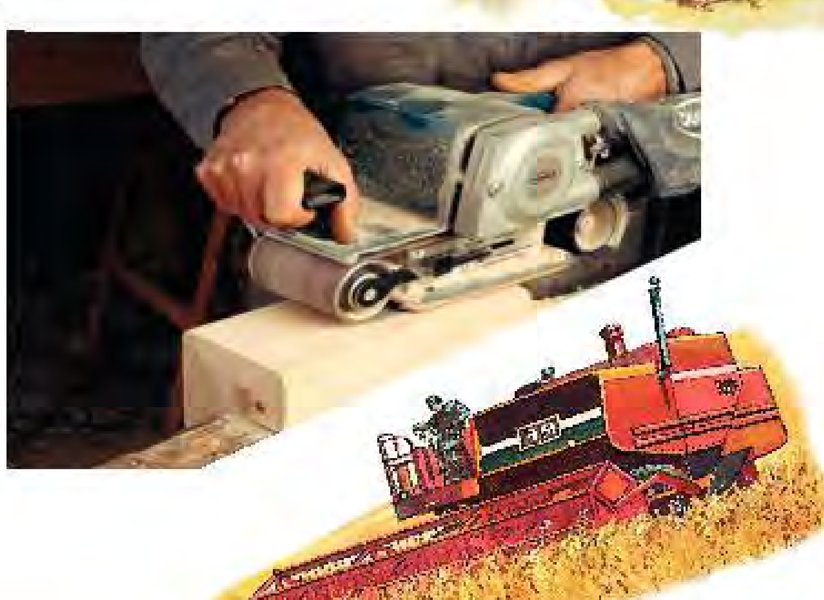
المنشرة

في المنشرة تقطع ألواح الخشب باستعمال مناشير شقّ، ومناشير شعاعية، ومناشير طولية؟ فيما مضى، جمع الناس الأخشاب واعتادوا أن يقطعوها باليد. يا للعمليّة المضنية؟



في المزرعة

في البلدان المتطورة، قلّما نرى مزارعين يعملون بأدوات يدوية أو بمساعدة الحيوانات؛ إنه من الأكثر شيوعًا أن نراهم يقودون جرّارًا، يستعملون المجارف، والمحاريث الآلية، والحاصدة وأواني زرع الشتول.





الخشب: مادة بأنواع متعددة...

الآلات المستعملة مع الخشب تتنوع كثيرًا كي تجمع أو تصل قطعًا بعضها ببعض، أو تشكّل أو تلصق بالغراء، إلخ: وأخيرًا تستعمل أدوات تنعيم وتلميع في العملية النهائية.



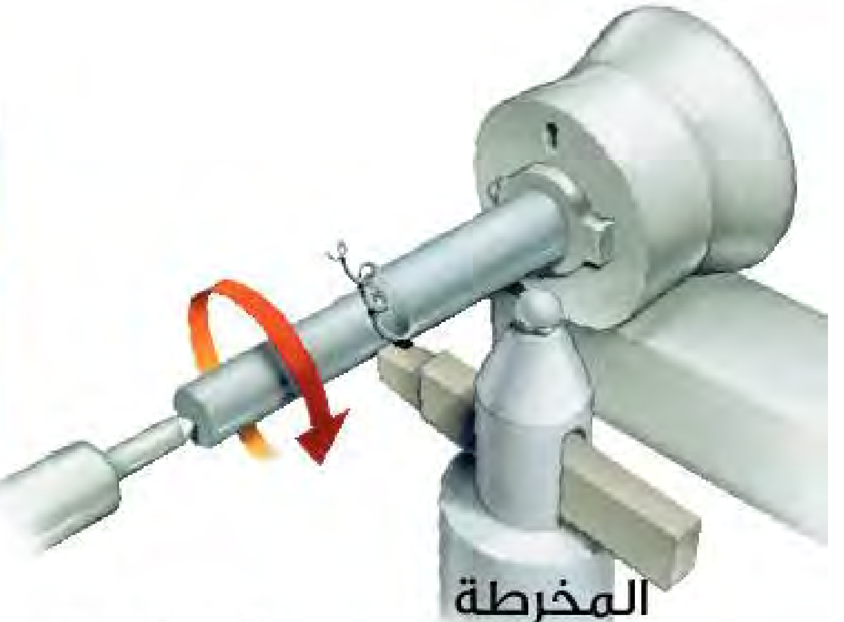
مادة ضد مادة

يمكن تقسيم آلية تشغيل المعادن ثلاث فئات: الآلات التي تنتج نجارة أو رقائق وتلك التي تغيّر شكل المعدن وتلك التي تحوّل المعدن فيزيائيًّا.



هل الآلات تكفي؟

بغض النظر عن الدقة والمكننة التي يمكن أن تكون عليها آلة، هنالك دائمًا شخص يتحكم في كيفية عملها.



المخرطة

المخرطة آلة لها تاريخ طويل؛ أدّت دورًا حاسمًا في التصنيع الذي حصل في نهاية القرن التاسع عشر وبداية القرن العشرين. وكي تفهم أهميتها، تحتاج فقط إلى الأخذ في الاعتبار أنه قبل أن يتمّ اختراعها، كانت الصواميل والمسامير تصنع باليد.



شيئًا فشيئًا أخذت الآلات تتحول إلى روبوتات حقيقية تؤدي مهماتها آليًا؛ ويصبح الناس مشاركين فقط في برمجة عملها والإشراف على أدائها السليم والقيام ببعض التصليحات.

وقت للتجميع...

يتمّ قدر كبير من العمل الصناعي بعمليات ربط في خطوط تجميع تتألف من سلسلة من آلات خط التجميع تعمل آليًا على أجزاء تتحرك عليها.

معلومة صحيحة

تنفّذ الآلات الذكية مهماتها بإتقان، وهي مناسبة جدًا في الأعمال التي قد تشكل خطورة على الإنسان.



محرّك يعمل على الماء

في المحرك البخاري، تتحول الحرارة إلى حركة.
وفي مرجل، يتحول الماء الساخن إلى بخار
والضغط هذا يجعل الآليّة تفعَل وتحرّك عجلات
القطار، ومجاذيف القارب، أو محركًا صناعيًّا.

من الفحم --- إلى النفط

بقايا النباتات ← **الفحم**

كان المصدر الرئيسي من الوقود حتى حلّ النفط محلّه. عرفنا مصادرٍ كثيرة، والاستخراج كان رخيصًا واستعماله كان بسيطا، حتى لتدفئة المنازل وللطبخ.



بقايا الكائنات الحية ← **النفط**

في الوقت الحاضر، هو المصدر الرئيسي للطاقة الذي نستعمله في الصناعة، وفي السيارات، وفي إنتاج الكهرباء، وفي إنتاج البلاستيك.

إن احتراق النفط والفحم يسبب انبعاث ثاني أوكسيد الكربون، وهو غاز يزيد تأثير غازات الدفيئات وظاهرة الاحتباس الحراري للكوكب.

لقد كان النفط سبب الأزمات الاقتصادية والحروب.



مادة خام ثمينة

حيث إن مشتقات البترول تستعمل على نطاق واسع، فهي كوقود يسهل أن نغفل استعمالاتها كمواد خام في إنتاج منتجات مهمة كالبلاستيك والمطاط الصناعي. وهذه ليست النهاية في استعمالات البترول؛ فهو يستعمل أيضًا في عمليات متعددة في صناعة الكيمياء العضوية، كما هي الحال في إنتاج الألياف الصناعية وصناعة المستحضرات الصيدلانية.



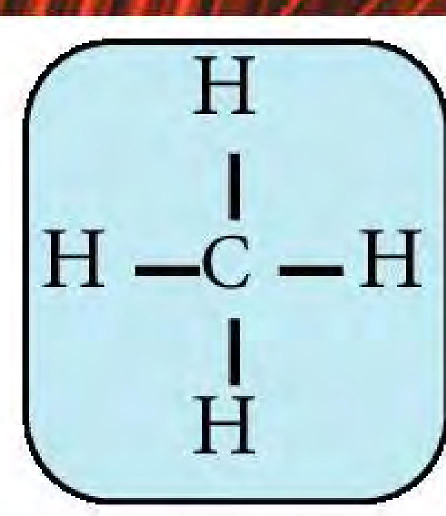
الغاز الطبيعي

الغاز الطبيعي هو وقود أحفوري تشكّل بشكل كبير مثل البترول. في حالته الطبيعية هو مزيج من الغازات، وأهمها غاز الميثاين، لكنه يشمل أيضًا منتجات غير مرغوب فيها ينبغي إزالتها قبل توزيعه.



الهايدركاربونات

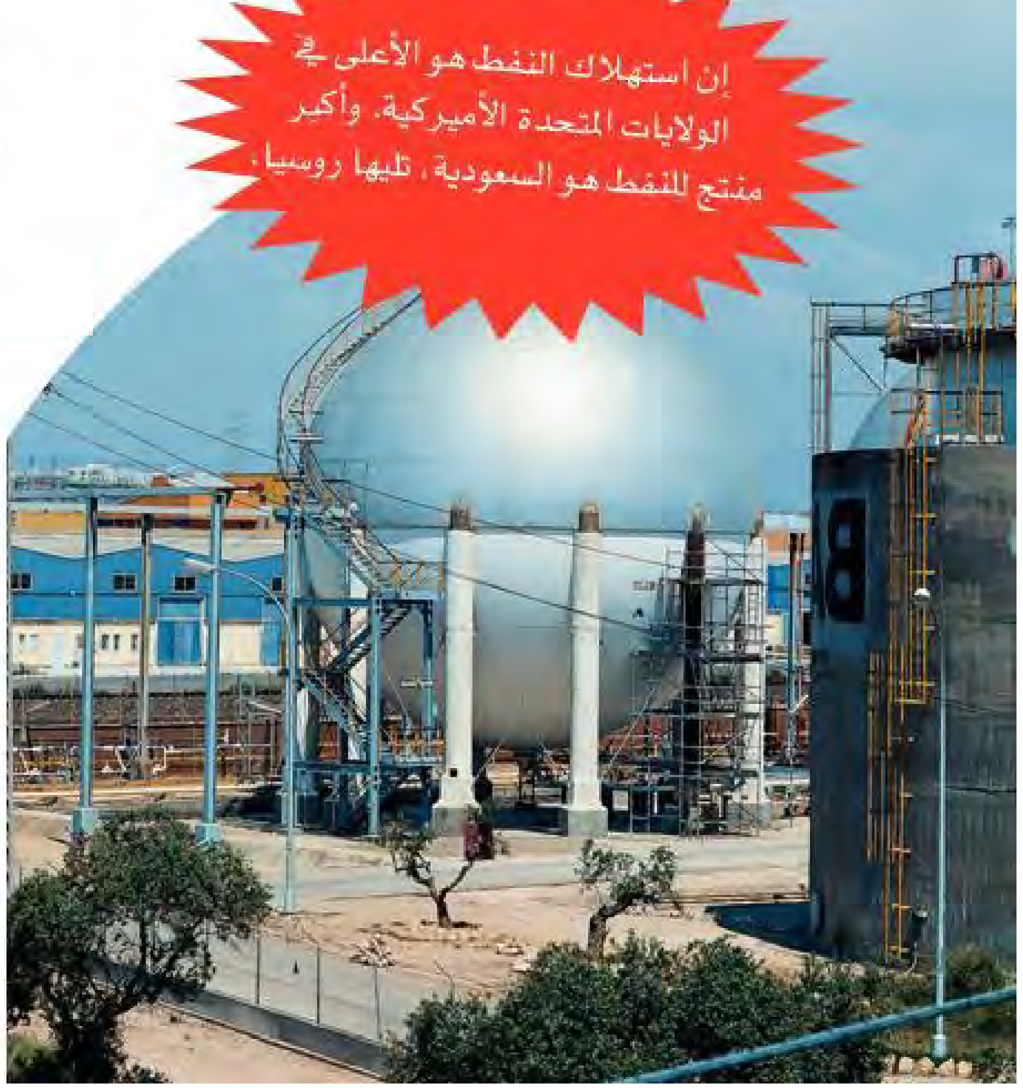
الغاز الطبيعي هو مصدر للمواد الخام بما فيها غاز الميثاين، الذي يستعمل في تصنيع منتجات متنوعة ومهمة مثل الأسمدة النيتروجينية، والسناج، وغاز الأمونيا، والتخدير. .... + (الشكل ص 911 أي 4 عناصر من الهيدروجين مع عنصر واحد من الكربون).



محدود أم لا محدود؟

على الرغم من اكتشاف حقول نفط جديدة في السنوات الأخيرة واستثمار حقول قديمة بفاعلية أكبر، فإن الوقود الأحفوري مصدر محدود.

إن استهلاك النفط هو الأعلى في الولايات المتحدة الأميركية، وأكبر منتج للنفط هو السعودية، تليها روسيا.



الاختبار

الاحتراق



1 - ضَع الطبق على الطاولة وأملأه بالماء من دون إراقة.
2 - ضع الشمعة في الطبق، داخل الماء، بحيث تقف.
3 - أضئ الشمعة وراقب كيف يحصل الاحتراق ؛ النور والحرارة تنبعثان.
4 - غطِ الشمعة بالكوب ولاحظ ما يحصل.

سترى اللهب ينطفئ شيئًا فشيئًا ويرتفع مستوى الماء في الكوب.

لماذا يحدث هذا؟

الاحتراق تفاعل كيميائي يحتاج إلى مادة قابلة للاحتراق التي هي مادة الشمع في الشمعة، ووجود الأوكسيجين. إن تغطية الشمعة بالكوب يستهلك كل الأوكسيجين، ولهذا السبب، تنطفئ الشمعة ويرتفع مستوى الماء ليأخذ المكان الذي كان يشغله الأوكسيجين.



دفيئة هائلة

الدفيئات نوع من البيوت تبنى من الزجاج حيث تنمو فيها النباتات. إذ إن الزجاج يسمح لحرارة الشمس أن تدخل ويحافظ على حرارة ثابتة ويختزن الرطوبة. والكرة الأرضية دفيئة عملاقة حيث يمكن أن تقارن غازات الغلاف الجوي بزجاج دفيئة.



إنذار!!

تشارك غازات الدفيئات في الاحتباس الحراري! حرارة الأرض قد زادت 0.8 درجات سلسيوس منذ السنوات المئة الماضية. والمناخات تتغير، والأنهار الجليدية تذوب، والأمراض تنتشر ويتم فقدان التنوع البيولوجي.



دراجات هوائية تناسب جميع الأذواق



في البدء كان هنالك أنواع مختلفة من الدراجات الهوائية، بعضها أسرع، وبعضها الآخر أكثر راحة، لكن واحدًا منها لم يكن أفضل من الآخر، فهي ببساطة يستعملها أناس مختلفون مثل سعاة البريد والنساء والرياضيون.

هل تعلم أن...

- أصغر دراجة هوائية صنعت كان لها دواليب من العملات المعدنية الفضية.
- نصف جميع أجزاء دراجة هوائية نموذجية هي في السلسلة!
- هناك مليار دراجة هوائية تقريبًا في العالم اليوم.

أرجل تضيء



عندما تقود دراجة هوائية خلال الليل يمكنك أن تضيء طريقك بدينمو وهو عبارة عن آلة صغيرة توضع على دولاب الدراجة. يتكون هذا من المغناطيس والأسلاك، والشكر لظاهرة تسمّى «الحث الكهرومغناطيسي»، التي تحوِّل الطاقة الميكانيكية لساقيك إلى طاقة كهربائية وتجعلها تعمل كمصباح.

من طار أولاً؟



الأخوان رايت

في السباق للحصول على لقب أول طيران، لدينا الأخوان رايت في الولايات المتحدة والفرنسي البرازيلي سانتوس ديمون.

وعلى الرغم من أن الأخوان رايت تمكنا من الطيران أولًا، فإنهما احتاجا إلى آلة لإطلاق الطائرة في حين أن سانتوس ديمون تمكّن من الطيران من دون مساعدة أي آلة.



عبور المحيط الأطلسي

الشخص الأول الذي طار فوق المحيط الأطلسي كان تشارلز ليندبرغ وأول امرأة تطير كانت أميليا إيرهارت.





مقابلة خيالية مع ...

ليوناردو دا فنشي
(1452 - 1519)

مهندس

مصمم

معماري

موسيقار

نحات

رياضي

عالم

مخترع

نبات

عبقري





- عزيزي ليوناردو، إنه لشرف أن أقابل «سيّد الفنون». وكي أبدأ أود أن أعرف ماذا تعمل بالضبط.

- شكرًا جزيلًا على تسميتي هكذا، لم أتصور قط أن أعمالي تستحق كل هذا التقدير. أنا أحب جوانب متعددة من العلوم، والتكنولوجيا، والنحت، والهندسة والموسيقى. آه... وأيضًا الرسم والتصوير الزيتي. أتعرف لوحة موناليزا؟

- حسنًا، أنا رسمتها... استغرقني الأمر أربع سنوات - أكثر أو أقلّ - لأرسمها، لكنني ما زلت أعتقد أنها جميلة.

- يا للسماء! ليوناردو، أنت تعمل أشياء كثيرة. يقال إنه بالإضافة إلى كونك حكيمًا جدًا، أنت أيضًا مخترع عظيم. هل اخترعت بعض وسائل النقل؟

- مراقبتي ودراستي للطيور جعلتني أتساءل ما إذا كان في إمكان البشر أن يطيروا أيضًا. حاولت أن أصنع بعض الأنواع من الآلات الطائرة، لكنّ حلمي بالطيران لم يتحقق. وللتحرك بسرعة أكبر، وهذه المرة على الأرض، فكرت في آلة بعجلتين أستطيع أن أجلس عليها... وأعتقد أنكم اليوم تسمونها دراجة.

- ما شغفك الحقيقي؟ الفن أم العلم؟

- يا للسماء، أنا لا أفضل الاثنين أبدًا. فالعلم لديه فن والفن لديه علم. من المؤسف أن العلماء اليوم ليسوا مولعين بالفن كما في السابق.

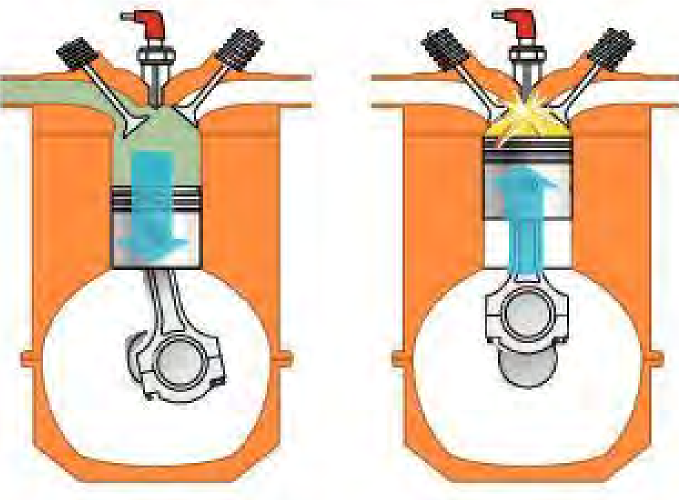
محركات بأربع عجلات

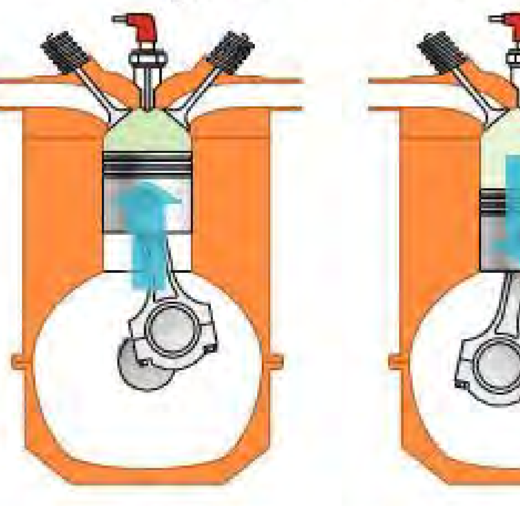




خلال مرحلة بداية تصنيع السيارات، اختبرت عدة أنواع من المحركات في العربات ذات العجلات الثلاث أو الأربع.

محرك ذو احتراق داخلي بناه التقني الألماني نيكولايوس أوتو عام 1876 أصبح النموذج الذي ستستند إليه محركات البنزين في المستقبل.





المحركات الأوائل

أول وقود لمحرك ذي احتراق داخلي كان البارود، ولكن سرعان ما تم التخلي عنه لصالح أنواع الوقود الأخرى كبخار التربنتاين والهيدروجين.





الديزل

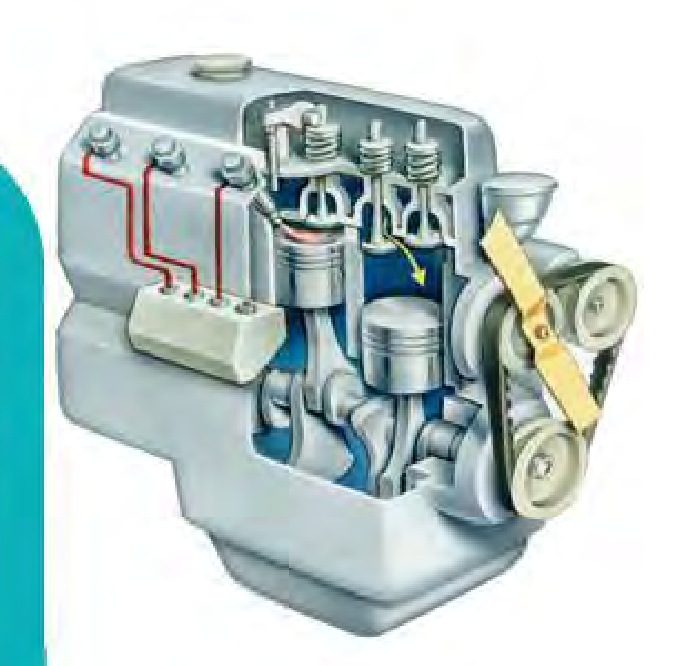
أحدثت محركات الديزل ثورة في النقل الثقيل للبشر والبضائع ابتداءً من القرن العشرين، وسهلت إنتاج قاطرات جديدة وقوية.

حسنات الديزل

إن محرك ديزل، بسبب الطريقة التي يحرق فيها الوقود، أكثر توفيرًا وأقل تلويثًا من محركات أخرى ذات احتراق داخلي. وإن تحسينات في نظام الحقن ومواد التركيب قد جعلت من محركات ديزل تقارب خفة محركات البنزين، وهي تستطيع الآن أن تنافسها في القوة والتسارع.

محركات العصر الجديد

سيكون على مصممّي المحركات الجديدة أن يكونوا أكثر إدراكًا لفاعلية الطاقة وتخفيف التلّوث.



إشارة سير

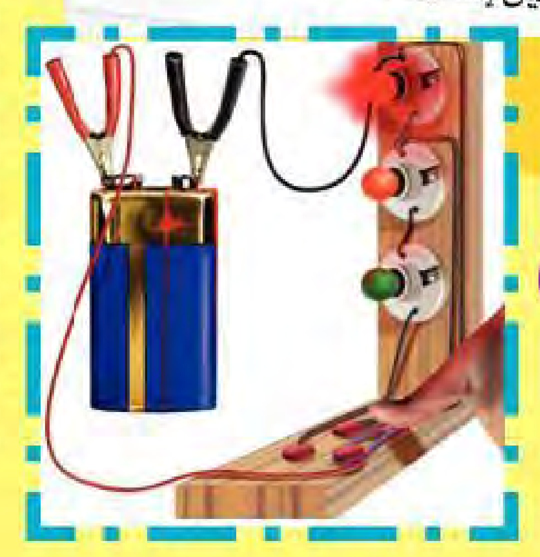
المواد

1. 3 مصابيح شعلة ومقابس
2. بطارية بقوة 9 فولتات
3. مقطعا بطارية
4. لوح خشبي على شكل (L)
5. 4 دبابيس للتثبيت
6. مشبك ورق
7. السلك المعزول نفسه
8. طلاء أحمر وأخضر وبرتقالي

الطريقة:

- اصنع مفتاح كهرباء - ثلاثة خطوط بدبابيس التثبيت الأربعة ومشبك الورق على قاعدة اللوح الخشبي، كما هو مبّين.
- ثبِّت مصابيح الشعلة كما هو مبيّن. ادهنها بالأحمر والبرتقالي والأخضر كي تبدو كألوان إشارة السير.
- صِلْها بالبطارية من خلال مفتاح الكهرباء ذي الخطوط الثلاثة. المصابيح موصولة بالتوازي. ولهذا يمكن تشغيلها بشكل منفصل.
- أربط المفتاح بالتناوب إلى دبابيس التثبيت الثلاثة لتشغيل إشارة السير.



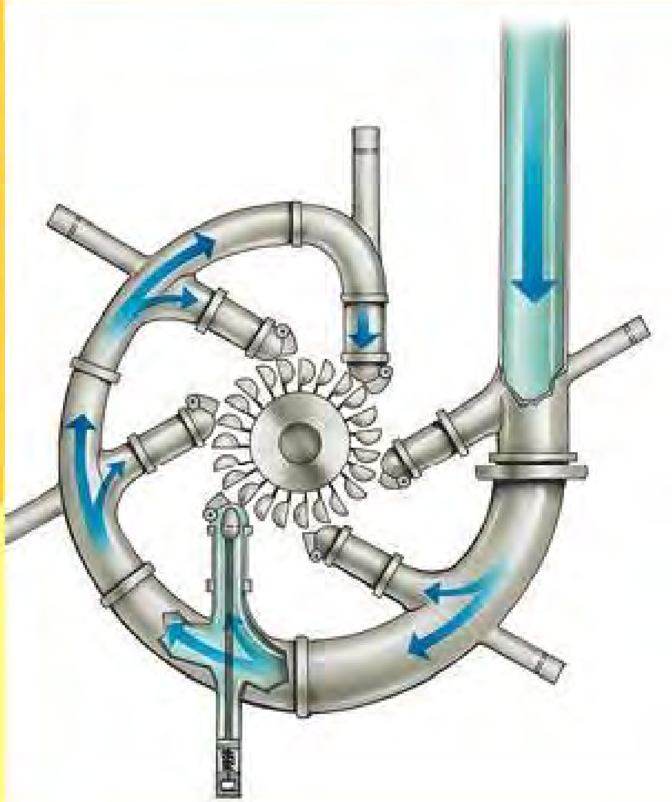


محطة الطاقة
الكهرومائية

كندا هي أكبر منتج للطاقة الهيدرومائية في العالم والثانية هي الولايات المتحدة الأميركية. إنها طاقة نظيفة وصديقة للبيئة ومتجددة.

وفّر المال!

ما إن حلّ الناس مسألة نوع التيار الذي ينبغي إنتاجه، حتى كانت إحدى أقل الطرق كلفة لإنتاجه هي الاستفادة من المياه الجارية لتشغيل المولدات من أجل الاستفادة بشكل أفضل من قوة الفوارق بين مستوى الماء. والتوربينات الهيدروليكية صممت وفق ظروف كل خزان.



لصنع دولاب ماء

المواد

1. قنينة بلاستيك فارغة
2. سدادتا فلين
3. قطع صغيرة من البلاستيك أو الخشب
4. إبرة حياكة
5. مقص
6. خيط
7. علبة كبريت فارغة

الطريقة:

1. اقطع 4 زعانف بلاستيكية أو خشبية.
2. اصنع أربعة ثقوب في جوانب سدادة الفلين، وواحدًا في وسطها.
3. ادفع بالزعانف في الشقوق في الفلينة.
4. اصنع ثقبًا في قعر قنينة البلاستيك.
5. ادفع الإبرة خلال الفلينة مع الزعانف داخل القنينة وخارجها من خلال الثقب في القعر.
6. الآن ادفع رأس إبرة الحياكة داخل الفلينة الأخرى. ينبغي أن تكون الإبرة قادرة على أن تدور داخل الفلينة.
7. امسك القنينة وضَع دولاب الماء الخاص بك تحت حنفية ماء وراقبها وهي تدور.
8. أربط خيطًا طويلًا بعلبة كبريت على طرف الفلينة الثانية. عندما يدور دولاب الماء، سيرفع علبة الكبريت.







الشمس الحارقة

ترسل الشمس خمسة ملايين طن من كتلتها كإشعاع، ومع أن واحدًا من عشرة ملايين من طاقتها تقريبًا يصل إلى الأرض، فهي اليوم مصدر طاقة واعد – الطاقة الشمسية.



تنتج ألمانيا 8750 مليون فولت من الطاقة الكهربائية من الريح. طاقة الرياح هي في الأساس شكل متحوّل من طاقة الشمس.

في ساعة واحدة يسقط من نور الشمس على الأرض أكثر مما يستعمل من كامل السكان في سنة واحدة.

الريح العاتية

الكهرباء التي تولّدها الريح يتم إنتاجها على نحو نظيف جدًّا ومن دون استهلاك موارد غير متجددة؛ ومع هذا، فإن الناس ينتقدون في بعض الحالات موقع مزارع الرياح في مناطق ذات فائدة بيئية أو جمالية.





جاهز للإقلاع

كي تتمكن طائرة تزن كثيرًا جدًّا من الطيران، تحتاج إلى قوة هائلة في الهواء. والسر يكمن في شكل الأجنحة والسرعة. فبعد الدفع الذي تعطيه التوربينات للطائرة، تمرّ الريح في الأجنحة، وبفضل شكلها، يدفع الهواء الطائرة إلى أعلى.

هل تعلم أن...

الخطوط الجوية التجارية تحظر حمل موازين الحرارة الزئبقية لأنّ الزئبق يتفاعل مع الألومينيوم، ويستطيع أن يلحق الضرر الشديد بالطائرة.

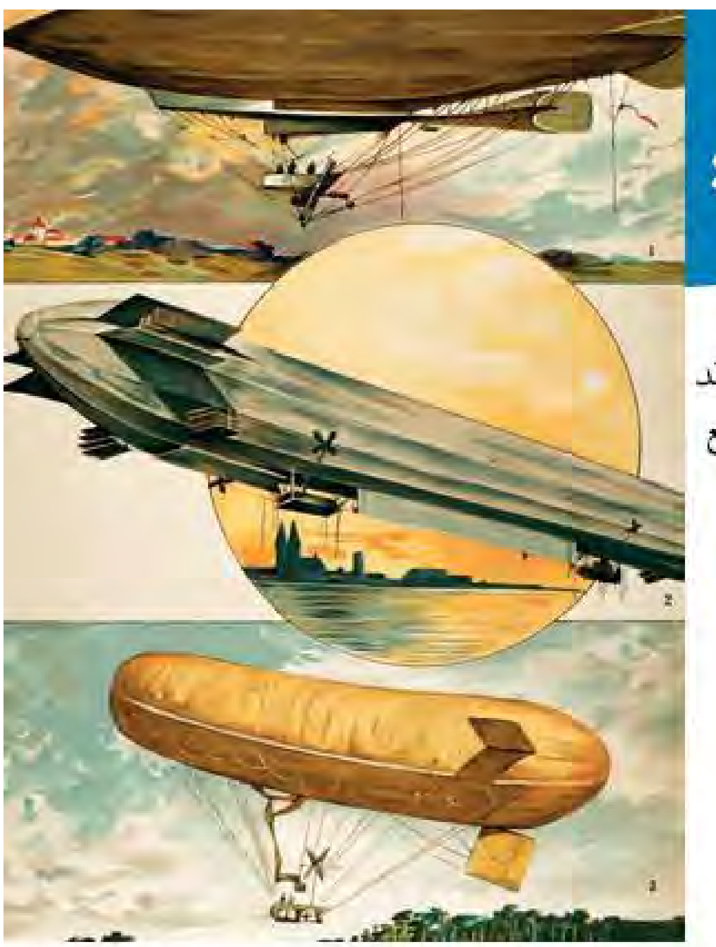
تجربة

الطائرة الورقية



1- ضَع علامة في وسط أطول جزء في الورقة، طاوياً وفاتحاً إياها. والآن إطوِ طرفي الجزء الأعلى كما هو مبيّن في الرسم.
2- اطو الورقة إلى أسفل، ولكن ليس من الوسط، بحيث لا يصل الطرف قاعدة الورقة.
3- اطو الزوايا العليا حتى الخط المحدد من الجزء 1، كما هو مبيّن في الشكل.
4- اطو المثلث إلى أعلى الذي يظهر تحت ثنية العلامة من الخطوة 3.
5- اطو في الوسط، على الخط المحدد في الجزء 1.
6- والآن اطو الأجنحة كما يظهر في الرسم.
7- اطلق طيارتك الورقية وراقبها!

بما أن طائرتنا الورقية خفيفة، فهي ليست في حاجة إلى جناح ولا إلى توربين لزيادة سرعتها. قوتك هي كتوربين طائرة حقيقية.



المنطاد، المحاولة الأولى الجادة!

حاليًا هنالك عدة مشاريع جارية، لإعادة إنتاج المنطاد كمنطاد على شكل سيجار ألومينيوم كان قد حقق نجاحًا عام 1900، كطريقة لحمل البضائع خصوصًا لمسافات متوسطة، لأنها لا تحتاج إلى مجال كبير للهبوط.

متبوعًا بمأساة

البالون المنطاد أو الزبلين، كما كان يعرف أيضًا تكريمًا لمخترعه، أظهر لنحو ثلاثين سنة أنه يمكن استعماله ليس لرحلات طيران قصيرة ومتوسطة فحسب، بل لرحلات عبر المحيط أيضًا، مع الميزة الإضافية بأنه لم يحتج إلى مناطق معدّة خصيصًا للإقلاع وللهبوط. كان ناجحًا كوسيلة لنقل الناس والبضائع إلى حين حصول سلسلة من الحوادث توّجت بمأساة كبرى أدت إلى وقف تشريعه.

كان السبب أن البالون مليء بالهيدروجين، وهو غاز أخف بكثير من الهواء، لكنه سريع الاشتعال إلى أبعد الحدود. أما مناطيد الوقت الحاضر، المستعملة خصيصًا لأغراض دعائية، فهي تستعمل غاز الهيليوم، الذي هو أغلى بكثير لكنه غير مؤذ.

طائرة تشارلز لندبرغ!

لصنع مروحة الدوامة

الطريقة:

1. سنّن محيط قرص القصدير.
2. اِثنِ المسننات قليلاً لنتائج أفضل (اُنظر الصورة).
3. اثنِ إبرة الحياكة بالكماشة وادفعهاَ في سدادة الفلين لتصنع مسكة.
4. أدر الدولاب المسنّن على طرف الإبرة الحر.
5. والآن احملها فوق لهب الشمعة، وانظر كيف يدور الدولاب.

المواد

1. قرص دائري رفيع من القصدير مثل تلك المستعملة في حزم الأغذية المعلبة.
2. مقص أو قاطعة.
3. إبرة حياكة.
4. كماشة.
5. سدادة فلين.
6. شمعة.
7. علبة كبريت.

1



2





النار للطيران

تستطيع بالونات الهواء الساخن وكذلك مناطيد المراقبة الصغيرة البقاء في الجو بسبب مبدأ أرخميدس.

كلما زادت سخونة الهواء، زادت خفته. ولهذا السبب، تستطيع بالونات الهواء الساخن أن ترتفع، لأن حرارة النار تسخّن الهواء في البالون وتصبح أقل ثقلاً.

النقل الكهربائي

العربات الأولى عملت بمحركات بخارية، ولكن في ما بعد سمح لها نظام من الكابلات العالية أن تعمل بالكهرباء.



هل تعلم أن ...

مع استمرار نمو المدن، لم يعد هناك مساحة كافية في الشوارع للناس، وللسيارات والباصات. واحد من الحلول كان بناء قطارات تحت الأرض تسمى المترو أو مترو الأنفاق.

مصعد للقوارب

كيف تجعل نهرًا قليل العمق صالحًا للملاحة؟ تستطيع أن تستعمل نوعًا من المصعد يسمّى الهويس. يدخل القارب، تغلق بوابة الفيضانات لملء الهويس بالماء، وما إن تصبح على المستوى نفسه كما في الجانب الآخر من الهويس، حتى تفتح بوابة الفياضانات الثانية ويستطيع القارب أن يكمل الإبحار.



النقل الحديث

القطارات الكهربائية هي أهم وسائل المواصلات الحديثة من حيث السلامة البيئية والتوفير.

السكك الحديدية

اختراع السكك الحديدية غيّر الريف وعادات الملايين من الناس في العالم.



خطوط السكك الحديدية تتمدد في الصيف وتتقلص في الشتاء. ولهذا، تترك فجوات صغيرة بين الخطوط للسماح بالحركة.

نموذج لإشارة مرور السكك الحديدية

المواد

- برميل فارغ من حبر قلم حبر لبّاد.
- مسمار.
- سلك معزول.
- بطارية بقوة 9 فولت.
- شريط لاصق شفاف.
- مفتاح كهربائي (إضاءة - إطفاء).
- صندوق من الورق المقوى.
- ميزان خشبي 6 بوصات.
- ورق ملون.
- خيط.

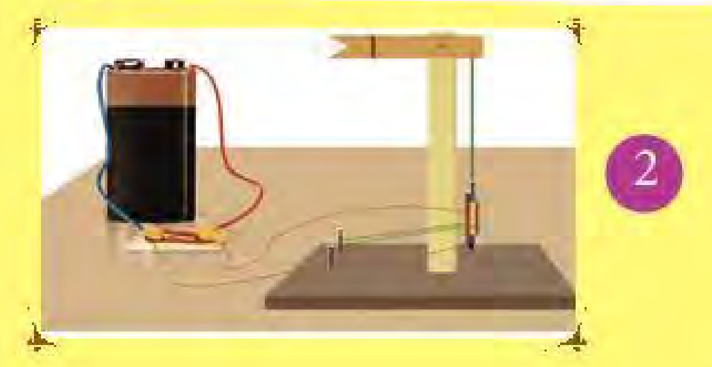
الطريقة:

1. اُرسم شكل الضفدع هذا على الورق المقوّى.
2. اِقطعها. اصنع فتحة في البطن.
3. اَعقد الربَاط المطاطي حول بطن الضفدع.
4. لفّ الحلقة مرتين بدبوس شعر، أو حتى تصبح مشدودة.
5. اقطع قطعة صغيرة من الشرِيط اللاصقَ الشفاف. الصق طرفًا برجلي الضفدع الخلفية. والَصق دبوس الشعر بالجزء الآخر من الشرِيط.
6. سيحاول الرباط أن يفك الدبوس ويسحبه. وهذا ما سيجعل الضفدع يقفز.

1



2



لا شيء يتغيَر من دون قوة

قانون نيوتن الأول

عندما تطلق سهمًا من قوس، لماذا يستمر منطلقًا إلى الأمام؟ أجاب إسحق نيوتن: «الجسم الذي يسير في خط مستقيم يبقى كذلك إلى الأبد، ما لم يوقفه «شيء» ما. وكل جسم يتوقف، سيبقى من دون حركة ما لم يجعله « شيء» ما يتحرك.





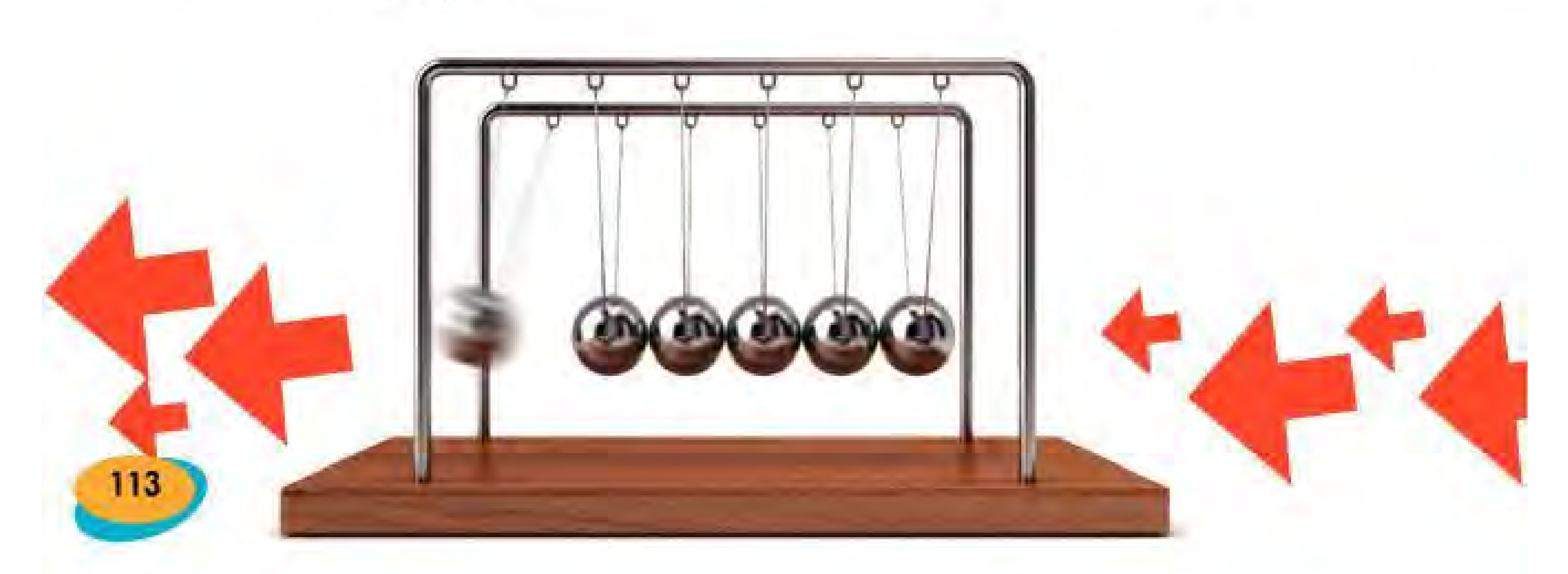
الإحساس بالقوة

قانون نيوتن الثاني

إن القوة اللازمة لتحريك أي شيء يعتمد على كتلتها وعلى مدى السرعة التي تريدها أن تتحرك بها.
لفهم أفضل للعلاقة بين القوة والكتلة، يمكنك أن تدفع عربة مليئة بحقائب سفر وبعد ذلك تدفعها فارغة. هل لاحظت أي فارق؟ لتحريك أو إيقاف العربة المليئة التي لديها كتلة أكبر، من الضروري استعمال قوة أكبر من تلك التي تستعمل مع عربة فارغة ولديها كتلة أقل.

قانون نيوتن الثالث:

«القوى المتبادلة من الفعل وردّ الفعل بين جسمين متساوية، ومتعارضة وعلى خط واحد».



قطعة نقود معدنية عنيدة

المواد

- كوب
- بطاقة بريد
- قطعة نقود معدنية

حاول إجراء تجربة مشابهة: اسحب شرشف طاولة بعيدًا من طاولة بسرعة كبيرة تاركًا جميع الأطباق في مكانها. سحر!!

الطريقة:

1. ضَع بطاقة البريد أعلى الكوب.
2. ضَع قطعة النقود المعدنية في وسط البطاقة.
3. والآن أنقر البطاقة بإصبعك بعيدًا بضربة سريعة. ماذا يحدث لقطعة النقود المعدنية؟ ترفض قطعة النقود المعدنية العنيدة أن تترك موقعها وتسقط في الكوب.



كلما زاد جمود جسم ما، صعب تحريكه!





3

القفز

على الدوام، عندما تستعمل قوة على شيء، فالشيء هذا يستعمل قوة في المقابل.

لكنّ ذلك لا يعني أنك إذا ضربت الأرض، سترد عليك. فعلى سبيل المثال، إذا كنت تلعب كرة القدم، وحصل الآتي:

- اضرب الكرة.

ستذهب الكرة باتجاه الحائط أو الهدف.

- تقفز الكرة على الحائط.

"يضرب" الحائط الطابة ولهذا تقفز عائدة إليك.

القوة = الكتلة × التسارع



هل تعلم أن...

على الأرض، لا تبقى الأجسام في الحقيقة في حركة، لأن الاحتكاك يخفف سرعتها، والجاذبية تشدها باتجاه الأرض.



والارتــداد

لماذا تتوقف البلّة؟

بحسب قانون نيوتن الأول، إذا دفعت بلّة ستتحرك في خط مستقيم حتى يوقفها شيء. لكن هناك قوة تعمل دائمًا عندما يتم الاحتكاك بشيء تسمّى قوة الاحتكاك.

فإذا نظرنا بعدسة مكبرة، يمكننا أن نرى أن هناك أشياء كبيرة جدًا غير منتظمة مثل الرمل على الأرض.

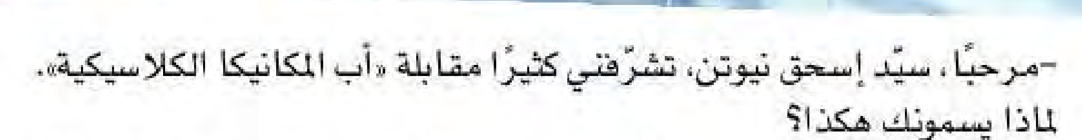
قوة الجاذبية!

إنها تعتمد على كتل الأجسام والمسافة بين مراكز الأجسام.





مقابلة خيالية مع
إسحق نيوتن
(1727-1643)



-مرحبًا، سيّد إسحق نيوتن، تشرّفني كثيرًا مقابلة «أب المكانيكا الكلاسيكية».
لماذا يسمونك هكذا؟

- لأنني بقوانيني عن الحركة، أسهمت بشكل هائل في هذا الجانب من الفيزياء..

- السيد نيوتن، هل تحب التفاح؟

- يا له من سؤال غريب! ولكن أعرف لماذا تسألني هذا؟ إنه بسبب القصة حول كيف بدأت أدرس الجاذبية الكونية، تلك القوة التي تجذبنا نحو الأرض، والتي تمنعنا من أن نطير بعيدًا. يقولون إنني كنت تحت شجرة تفاح وعندما سقطت تفاحة على رأسي، تساءلت لماذا تسقط الأشياء.

- هل هو حقيقي؟

- حسنًا... الحقيقة أنني كنت آخذ قيلولة ولا أذكر جيدًا. لكن المهم في القصة أنني كنت مراقبًا كبيرًا للطبيعة وبسبب هذه الملاحظات طرحت على نفسي أسئلة كثيرة استطعت أن أجيب عنها. أعذرني فعليّ أن أذهب. حان وقت تناول الشاي وبعض الأصدقاء صنعوا لي فطيرة تفاح لا أريد أن تبرد.

- تمتع بالشاي وأشكرك جزيل الشكر.



الفعل وردّ الفعل تحت قدميك.

اتخذ بعض الخطوات للانتباه لقدميك. كي تمشي، أنت تخطو وتدفع الأرض إلى الوراء. ثمّ تدفعك الأرض إلى الأمام. إن الفضل لقدرتنا على المشي يعود إلى الفعل وردّ الفعل!

البعثات العلمية

القرن السابع عشر - القرن التاسع عشر

من دون شك، ليس هناك تقدُّم (داروين)

القواقع، الخنافس،
الصدف، الأوراق،
والحفريات... أمضى
علماء الطبيعة اليوم
بجمع عناصر الطبيعة.
سافروا عبر العالم كله
ليضيفوا إلى مجموعاتهم
ويعرفوا الأجناس على
الكوكب بأكمله.



تحتاج إلى نظام



للتمكن من دراسة عدد كبير من المجموعات، احتاج علماء الطبيعة إلى تنظيمها، وإعطاء أسماء للأجناس والبحث عن طريقة لتصنيفها. هكذا ظهر التصنيف، العلم الذي يصنف الأجناس.

الاهتمام بوصف الطبيعة كان رائجاً على نحو استثنائي بين الطبقات العليا في القرنين السابع عشر والتاسع عشر.

هل تعلم أن...

باستعمالك عدسة مكبرة، تستطيع البحث عن أربعة اختلافات وتشابهين بين الخنافس 1 و2 و3



علماء الطبيعة، الأسماك، والصحاري



تيار همبولت

على شاطىء البيرو، يمرّ تيار محيط بارد غنيّ بالعوالق التي شكلت الصحاري وبأسراب من الأسماك. إنه يدعى تيار الهمبولت تكريمًا لعالم الطبيعة الذي اكتشفه.



قارب (البيجل)

كان قاربًا هدفه السفر حول العالم لتحسين الخرائط. استغرقت الرحلة خمس سنوات، واكتشفوا أماكن مدهشة!

دخيل على حملة البيجل

أقنع تشارلز داروين حملة البيجل بالسماح له بالانضمام إلى الحملة، ولم يُضِع أي وقت للاستفادة منها. عاد بصناديق مليئة بالزواحف، والأسماك وطيور ملونة.

وحيث إنه لم يكن هناك من سرير فارغ على البيجل، اضطر تشارلز خلال الرحلة أن ينام في الأرجوحة الشبكية المتدلية في المؤخرة.

كشف سر تطوُّر الأجناس

لدى وضع مجموعاته بالترتيب، اكتشف داروين أنها تضمنت سرًّا قد يحدث ثورة في العالم:
ظلت الأجناس تتغيّر مع الزمن وتلك التي نعرفها الآن هي نتاج التطور.

بقاء الأصلح

الفراشات تتكيّف مع المصانع



عاش في غابات البتولا في إنكلترا عدد كبير من الفراشات البيضاء التي، ولدى تنكّرها بين الأشجار، منعت الطيور من أكلها. وعندما أصبحت جذوع الأشجار سوداء بسبب دخان المصانع، نجت الفراشات التي ولدت سوداء، ومع الوقت، اختفت الفراشات البيضاء.





تشارلز داروين

الصفات التي تساعدنا على البقاء تبقى وتلك الضارة، أو التي لا تزوّدنا بأيِّ ميزة للبقاء، يتمّ القضاء عليها.
هذا يعني أن هناك «انتقاء طبيعيًا» للأفراد الذين يتكيفون بشكل أفضل مع بيئتهم.

تاريخ الحياة



منذ زمن ظهور حياة على كوكبنا، مرّ نحو 3.5 إلى 3.6 مليارات سنة – أو حتى لربما أكثر. استمر التطور منذ ذلك الزمن، و نجم عنه على نحو متزايد كائنات حية معقدة.

العصر السحيق

هذا أقدم عصر، لأنه بدأ قبل نحو 3.6 مليارات سنة. يبدو أنه كان هنالك نشاط بركاني كبير وعواصف ضخمة وانجراف شديد جدًا لأرض مكشوفة. هذا هو الزمن الذي ظهرت فيه الكائنات الحيّة الأولى.

عصر البروتيروزويك

بدأ هذا العصر قبل قرابة 1.6 مليار سنة. إن تشكّل معظم الأنهر الجليدية حصل خلال هذا الزمن. أصبح البحر مأهولًا بالديدان، وقناديل البحر، والإسفنجيات، جنبًا إلى جنب مع أنواع متعددة من النباتات المائية.





على كوكبنا



حقبة الحياة القديمة

بدأت هذه الحقبة قبل نحو 600 مليون سنة. في البداية كان الطقس حارًّا؛ ومع ذلك، ازداد الجفاف في ما بعد، وتشكلت أنهار جليدية متبوعة بالزواحف، وقرابة النهاية، ظهرت الدينوصورات الأولى.

حقبة الدهر الوسيط

بدأت هذه الحقبة قبل قرابة 230 مليون سنة.هذه حقبة ظهرت فيها الطيور والثدييات الأولى، وكانت النقطة الذروة في وجود الدينوصورات، التي أصبحت منقرضة عند نهاية حقبة الدهر الوسيط.



حقبة الحياة الحديثة

بدأت حقبة الحياة الحديثة قبل نحو 65 مليون سنة، وتضمنت عدة فترات من التجلد. وبدأت القارات تتخذ شكلها الحالي.


سرطانات البحر
الساموراي تسمى
هايكيجاني في اليابان..
أنقذت
من وجوهها؟

تزايد عدد السرطانات البحرية الساموراي لأن لا أحد يأكلها.

هل تعلم أن ...

العالم لين مارجوليس قام بتحقيقات تبرهن كيف أن التعاون بين الأجناس دافع مهم جدًّا للتطور.



لماذا كانت نظرية الانتقاء الطبيعي ثورة؟

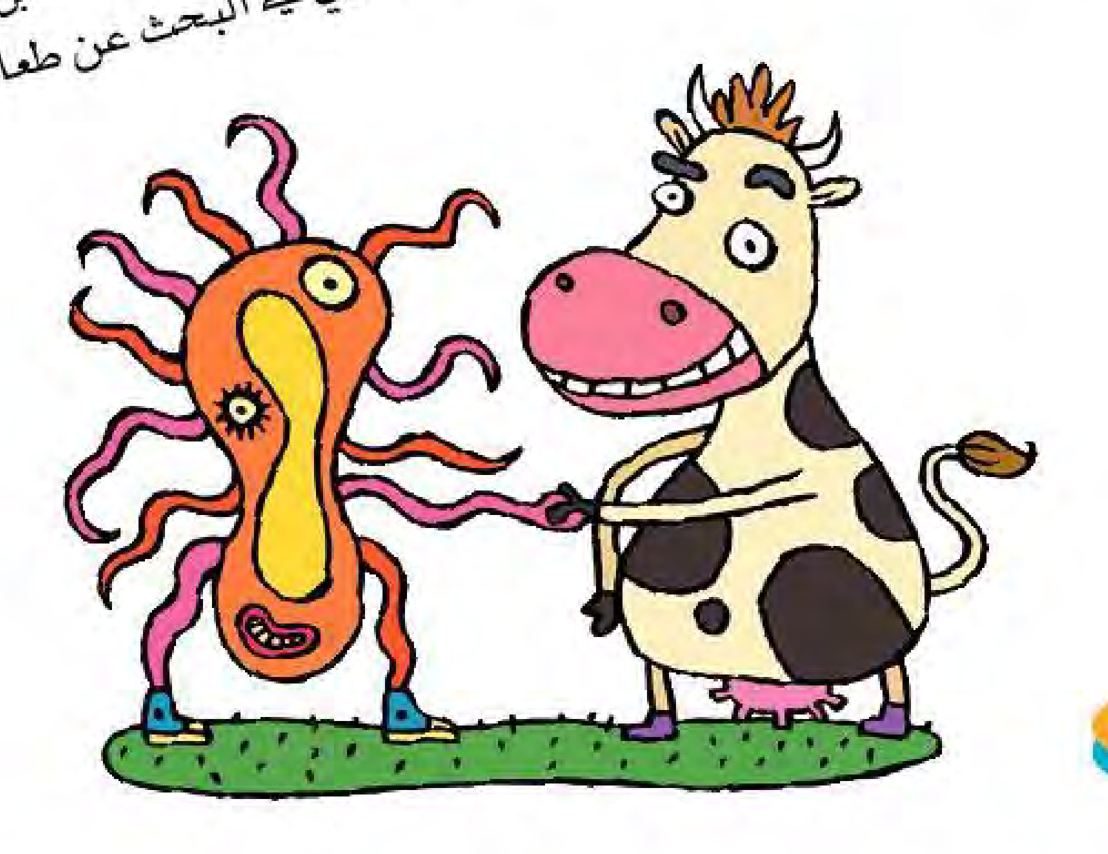
إنها ناقضت معتقدات تلك الفترة. ثم قيل إن الأرض عانت من تغيَرات كبيرة تسببت بها الكوارث، ودمّرت أكثر من مرّة لتصبح أكثر جمالاً.

التعاون محرك التطور

الانتقاء الطبيعي ليس العملية الوحيدة للتطور: فالاتحاد بين اثنين أو أكثر من الأجناس قد أدى إلى نشوء أجناس جديدة.

دليل وحفار

في التعاون بين سمكةٍ وجمبري أعمى، يحفر الجمبري مخبأً حيث يستطيع الاثنان أن يعيشا فيه معًا. في المقابل، توجّه السمكة الجمبري في البحث عن طعام.





البقر

يستطيع البقر والحيوانات المجترّة الأخرى أن تجتر الحشيش بفضل آلاف الجراثيم التي تعيش في جهازها الهضمي.

ديدان عملاقة:

هل هي خيالية أم واقعية؟

يبلغ طول الديدان الأنبوبية نحو 10 أقدام وليس لديها عينان أو فم أو باب بدن. وهي تتمكّن من البقاء على قيد الحياة في أعماق المحيط المظلمة بفضل اتحادها مع البكتيريا.

الطائر منظف الأسنان!

طائر الزقزاق الأسود الصغير جدًا يأكل الفتات داخل فم التمساح الإفريقي!

رابط خاص أم ماذا؟

نظام ذو - اتجاهين

يتغذى السمك المهرج على ما يمكن أن يكون ضارًا لشقائق النعمان البحرية والبراز يخصّب شقائق النعمان. المخالب اللاسعة لشقائق النعمان البحرية تحمي السمك المهرج وبيوضها من الحيوانات المفترسة.



أول شكل للحياة



إذا كانت الحياة تأتي فقط من المادة الحية، كيف ظهر أول كائن حي إذن؟ يعتقد أنه قبل أربعة آلاف مليون سنة، حين لم يكن هناك ولو ذبابة واحدة على الكرة الأرضية، كانت هناك مادة خامدة تطورت وأوجدت الكائن الحي الأول الذي كان يشبه الجرثوم.



في قعر البحر

نعتقد أن الحياة يمكن أن تكون قد بدأت عند قعر المحيطات، حيث توجد مداخن للمياه البركانية التي تخرج.

مسافرون من بكتيريا

النظرية القائلة بأن مصدر الحياة كانت من خارج الأرض، قد عادت إلى الظهور مع اكتشاف نيزك من المريخ كان لديه بكتيريا في داخله.



تجربة

الأمور ليست دائمًا كما تبدو عليه.
ولكن...من أين تأتي الحياة؟



بعد 3 - 4 أيام

المواد:

- قنينتا ماء فارغتان
- قطعة من الشاش
- قطعتا لحم طازج

1 ضع قطعة لحم في كل قنينة.

2 غطِّ إحدى القنينتين بقطعة الشاش. من المهم أن تبقى مغلقة بشكل جيد.

3 اتركهما لبضعة أيام حيث تستطيع أن تجد ذبابًا (قرب شباك، الشرفة، الساحة...).

4 لاحظ القنينتين بعد 3-4 أيام.

سترى أن الديدان قد ظهرت تلقائيًا في لحم القنينة المفتوحة. من أين أتت الديدان؟ من البيوض التي يتركها الذباب على اللحم. بعد الانتظار قليلاً سترى كيف تتحول اليرقات إلى ذباب. في القنينة المغلقة، لا تظهر اليرقات، لأن الذباب لم يتمكن من ترك بيوضه.

ملكات الكرة الأرضية



البكتيريا كانت أول قاطني الكرة الأرضية وعاشت هنا بمفردها لما يزيد على ملياري سنة.
تطورت البكتيريا لتشكل كائنات كانت أكثر تعقيدًا بكثير، كالنباتات، والفطريات والحيوانات، إلخ.



أجنّة حيوانات مختلفة

من البيضة الملقّحة إلى الكائن البالغ



مع الحيوانات متعددة الخلايا التي تتوالد جنسيًّا، تكون نقطة البداية، البيضة الملقحة التي تنتج من اتحاد حيوانات منوية وبويضة. ومن تلك اللحظة فصاعدًا، يبدأ الكائن الحي بالنمو، أولًا بنسخ تلك الخلية الأوليّة ومن ثمَّ، بالتالي، بقسمة الخلايا الناتجة حتى تولد كتلة متعددة الخلايا ذات شكل غير محدد. ومع استمرار النمو، فإنها تشبه أكثر فأكثر، الشكل النهائي للبالغ.



هل تعلم أن ...

حلقات النمو تظهر في جذع الشجرة كل سنة. دندروكرنولوجي أو تاريخ الحلق الشجري هو طريقة علمية لتحديد عمر شجرة.

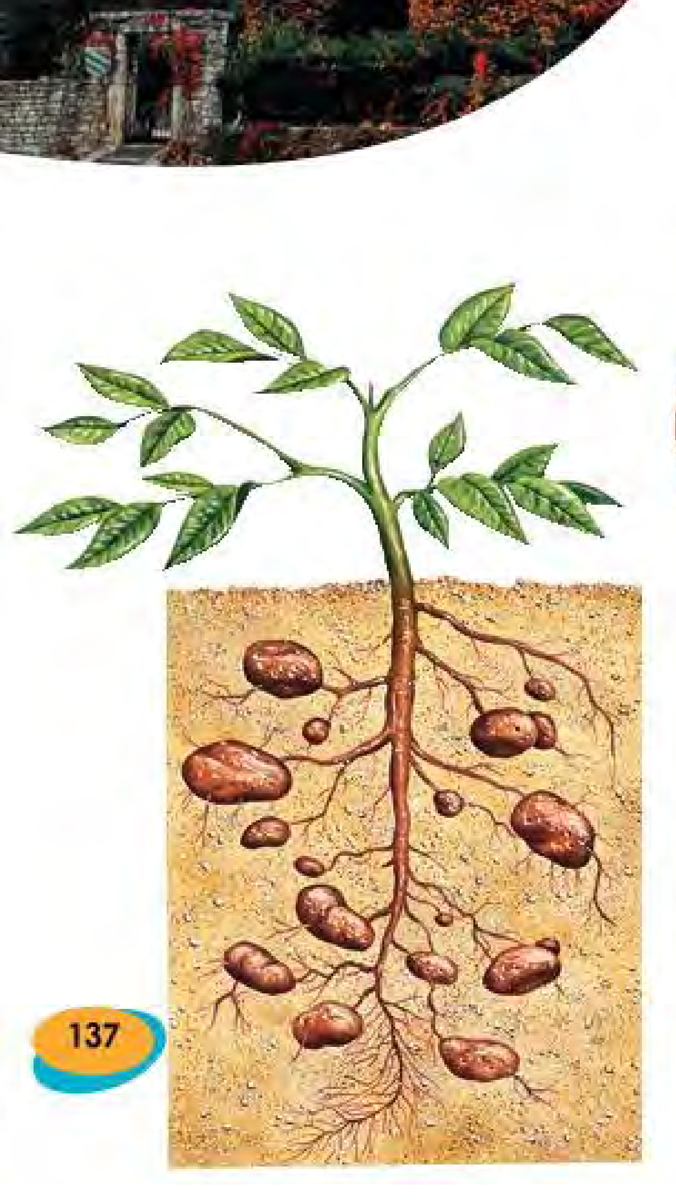


السيقان التي تتسلق

عندما ترى نبتة فاصوليا أو نبتة ياسمين بري، تخيّل كيف يتسلق ساق النبتة العمود أو أي دعامة أخرى.

هذه السيقان المتسلقة تدعى الملتفة أو المتسلقات. بعض السيقان تتسلق عن طريق جذور لاصقة مثل اللبلاب المتسلق والمحلاق كالكروم، أو الأشواك كشجيرات العلّيق.



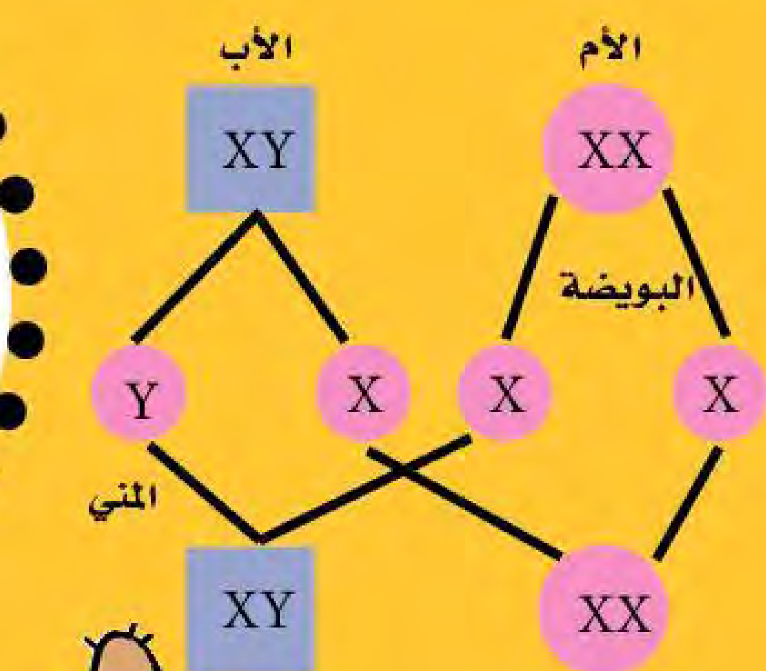


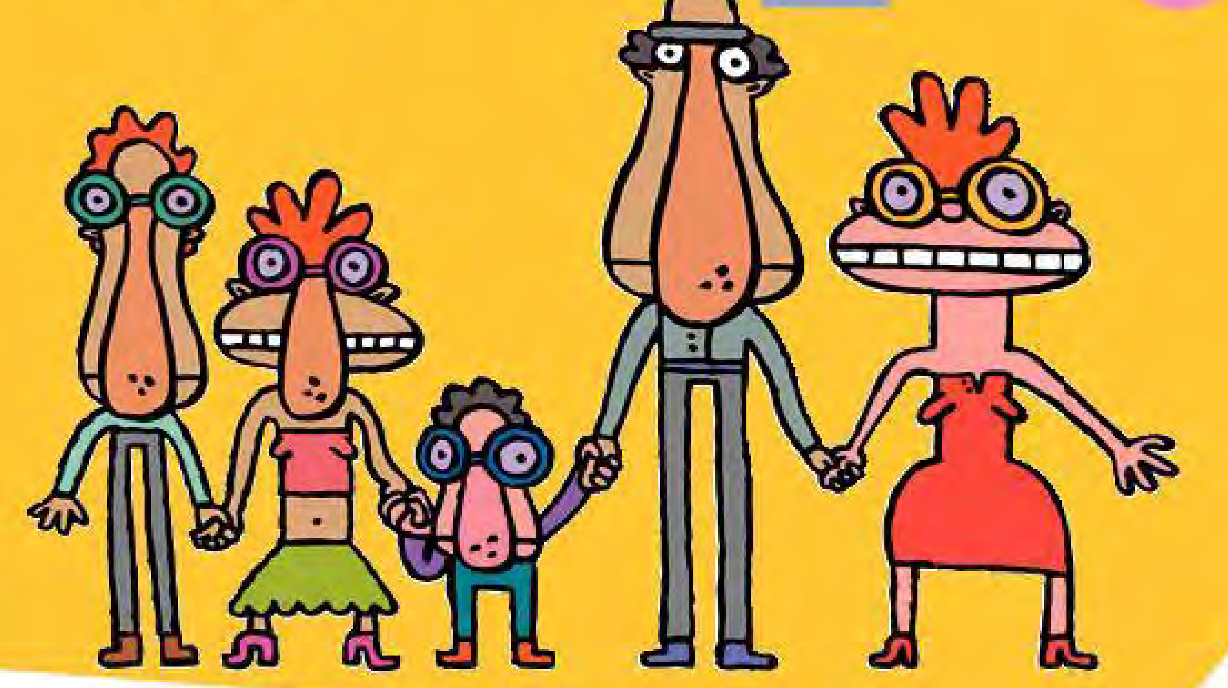
هل تعلم أن...

البطاطا هي أقسام سيقان منتفخة تحت الأرض وساق البصل على شكل مصباح.



بين الوالدين والأولاد والأخوة والأخوات، نجد دائمًا شبهًا واختلافات. فالصفات المتشابهة هي تلك التي نرثها من والدينا، والمختلفة هي تلك التي تولّد التنوّع.







البازلا الأكثر مراقبة

كان مندل راهبًا أمضى وقته كله يزرع ويراقب البازلا. أراد أن يكتشف كيف تنتقل الصفات من الوالدين إلى الأبناء. وضع تصورًا لها ووصف قوانين الوراثة.

فئران بصفات مهيمنة

جرى تزويج فأرة بنية اللون بفأر أبيض اللون. إذا كان اللون البني هو الصفة المهيمنة، فجميع الأولاد سيكونون ذوي لون بنّي حتى لو كان لديهم سمات لون الشعر الأبيض للوالد.





استكشاف المناطق الداخلية لخلايانا

تتشكل أجسامنا من قبل كتلة من الخلايا المختلفة التي لديها وظائف مختلفة جدًّا. ولها جميعها دليل توجيهات يخبرها عمّا ينبغي لها أن تقوم به وهو ما يسمّى الحمض النووي.

ما ذلك؟

في نواة كل خليّة، يتم حزم جزيئية الحمض النووي في تركيبات شبيهة بالخيوط تسمّى الكروموزومات. وهي تأتي في أزواج؛ أجسامنا لديها 23 زوجًا = 46 كروموزومًا.

تجربة

هل تعرف البذور أن توجّه نفسها في الفضاء؟

1. انقع القليل من الفاصوليا طوال الليل.
2. لفّ عدة مناديل ورقية وضَعْها في كل جرَة .
3. سمِّ الجرتين: الجرة A والجرة B.
4. ضَعْ حبة فاصوليا في كل جرّة بين الورقة والحائط، من دون الوصول إلى القعر.
5. ضَعْ بعضًا من الماء لترطب المنديل. أتركها في مكان دافىء.
6. بعد يومين ينبت جذر صغير.
7. بعد يومين آخرين، يتابع الجذر نموّه إلى الأسفل وتبدأ النبتة بالتبرعم.
8. عندما يصبح طول الجذور نحو بوصتين، غطّ الجرّة B، وأغلقها، وأدِرْها.
9. ثلاثة أيام أو أربعة بعد ذلك لاحِظ نبتتك جيدًا.



ستلاحظ أن النبتة في الجرّة A ستكون قد تحولَت إلى برعم بأوراق. في الجرّة B ستكون النبتة قد استدارت بمفردها، وسترى أن الجذور والبراعم قد غيّرت اتجاهاتها. تستطيع أن ترى كيف يتم توجيه البذور في الفضاء بفضل تأثير الجاذبية.

المواد



- جرّتان من زجاج كبيرتان، واحدة بغطاء
- إبريقا ماء
- وعاء بالماء
- مناديل ورقية
- فاصوليا جافة







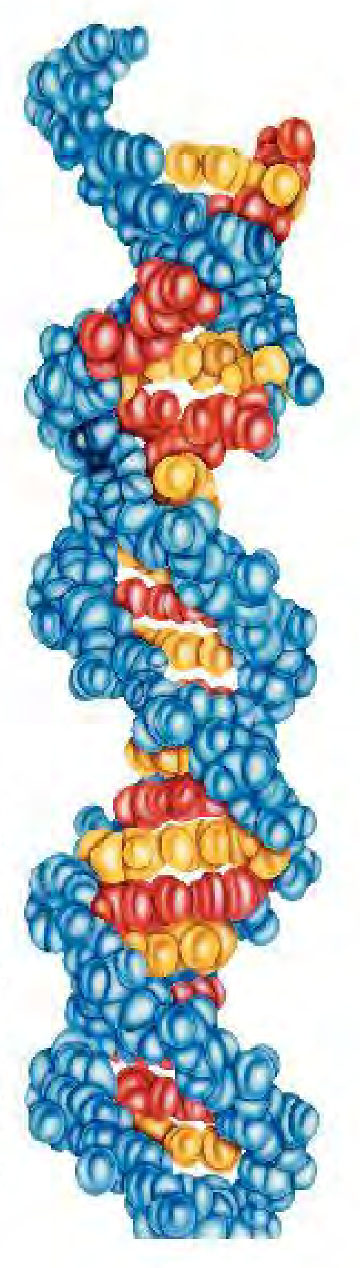




خصائص

النمط الجيني هو التركيبة الوراثية للفرد والمبنيّة على واحدة أو أكثر من الصفات، مثل الجينات التي تحدد لون العينين.





إن كلمة وراثة تأتي من الكلمة اللاتينية (هارنتيا)، التي تعني الأشياء التي يرتبط بعضها ببعض أو التي ينتمي بعضها إلى بعض؛ الكلمة (علم الوراثة) تأتي من سفر التكوين اليوناني، التي تعني منشأ الخلق.

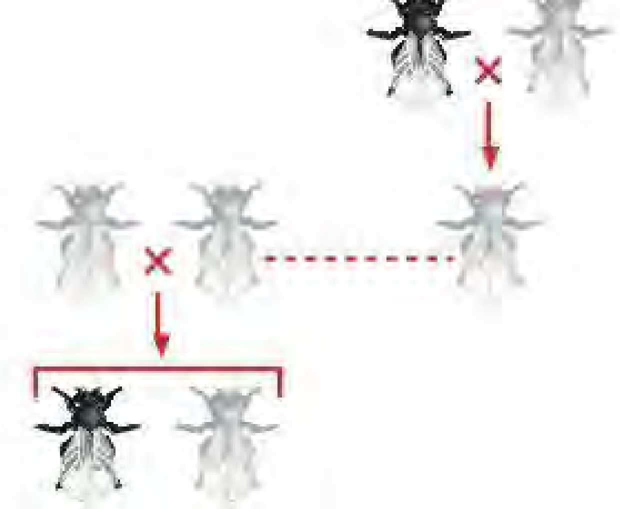
هل تعلم أنه...

كي يحصل تكوين البروتيين، ينتج الحمض النووي ذَرَّة مهمتها أن توصل الأوامر. الذرّة هي RNA-m (الذرّة RNA)؛ وهي جزء ممدود يحتوي على عدد كبير من الذرّات وتحمل نسخًا من المعلومات من الحمض النووي.

رئيس الدير



جورج مندل (1822 - 1884) كان حفيد بستاني. وكان والداه يعملان في مزرعة؛ ومن هنا جاء اهتمامه بالنباتات. بعد دراسته، دخل دير أوجستين عام 1834، حيث أمضى عقودًا يدرس التهجين، خصوصًا مع فاصولياته الشهيرة. عندما عيِّن رئيسًا للدير عام 1864، كان عليه أن يترك تجاربه، التي ذهبت في غياهب النسيان إلى حين أعيد اكتشافها من قبل الإنكليزي كورينز.



قانون مندل الأول

عندما يتم الجمع بين سلالتين نقيتين تختلفان في صفة واحدة فقط، فإن سلالاتها هي نفسها.

قانون مندل الثاني

عند تهجين فردين هجينين، (الجيل الثاني الذي هو نتاج الجيل الأول)، تظهر السلالات النمط الظاهري من الجيل الأول بنسبة ثابتة.





قانون مندل الثالث

إنه يتعامل مع مسألة الهيمنة، حيث يكون لدى واحد جينات مهيمنة والآخر لديه جينات متنحية.

مقابلة خيالية مع

تشارلز لايال

-السيد لايال، بما أنك تدرس تاريخ الكرة الأرضية، هل تعتقد أن الأرض قد تغيرت مع الزمن؟

- قطعًا، أعتقد أن الكرة الأرضية ظلت تتحول مع السنين ولكن ببطء شديد.

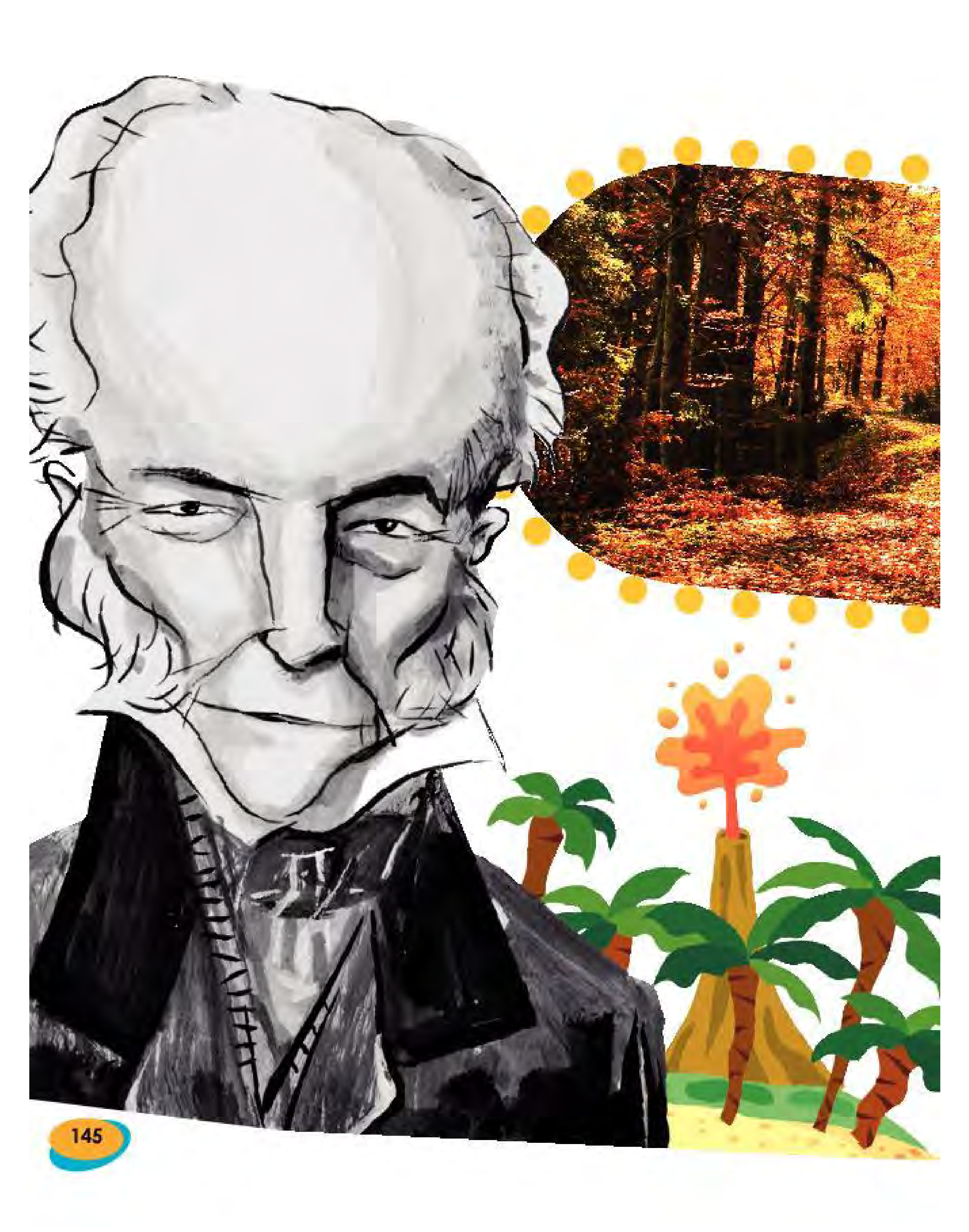
- إذا، هل أنت ضد علم الكارثية ؟

- بوضوح، فأنا لا أتعامل مع تلك الأفكار كما في لعبة الرأس أم الذيل!
يقولون إن التغيّرات الكبيرة في الأرض كان بسبب الكوارث، التي دمر الله فيها العالم ليخلقه من جديد وفي كل مرة أكثر كمالاً.

- هل تعلم أن تشارلز داروين يعشقك ويقول إن كتابك «مبادئ علم طبقات الأرض» قد جعلته يغير طريقته في النظر إلى العالم؟

- أفترض أن ما أعجبه في الكتاب هي الأفكار حول الواقعية، التي تقول إن العمليات الطبيعية التي عملت في الماضي هي نفسها التي تعمل الآن، ولهذا إذا فهمنا الظواهر الطبيعية الحالية، فسيمكننا إعادة بناء تاريخ الكرة الأرضية.







يعرف البحار رودريجو دي تريانا في التاريخ بالعبارة الشهيرة التي قالها عندما شاهد اليابسة من السفينة بينتا.

اليابسة، أهوي!!!

الرحلات إلى العالم الجديد

القرن الخامس عشر - القرن السادس عشر



البدء مجددًا

مع الرحلات إلى أميركا تعلّمنا عن نباتات جديدة للطب وللطعام. كما عالجنا ذهب وفضة ومعادن القارة الجديدة، ولكن مع الفتوحات، فقدت معظم الكتب التي دوّنت القصة والمعرفة للحضارات ما قبل الإسبانية والبرتغالية.



كان والد كريستوفر كولومبوس حائكًا وأراد ولده أن يكون كذلك. لكن كولومبوس أراد الإبحار. وهكذا أصبح بحارًا في عمر العاشرة.

عثرة في الطريق

أراد كولومبوس أن يصل إلى آسيا عابرًا المحيط، لكنّه وجد عائقًا في وسط الطريق :أميركا. ظنوا أنهم وصلوا إلى آسيا وسمّوا البلاد التي غزوها «جزر الهند»، وفي ما بعد رأوا أنها قارة غير معروفة في الغرب وسموها «العالم الجديد».



رؤى عالم آخر



الطريقة الأبسط لتمثيل
الأرض المستديرة كان
بنموذج للكرة الأرضية.
الأولى في التاريخ من نورمبرغ
وبنيت عام 1942.



خرائط، قوارب، وتجارة

لويس وكلارك

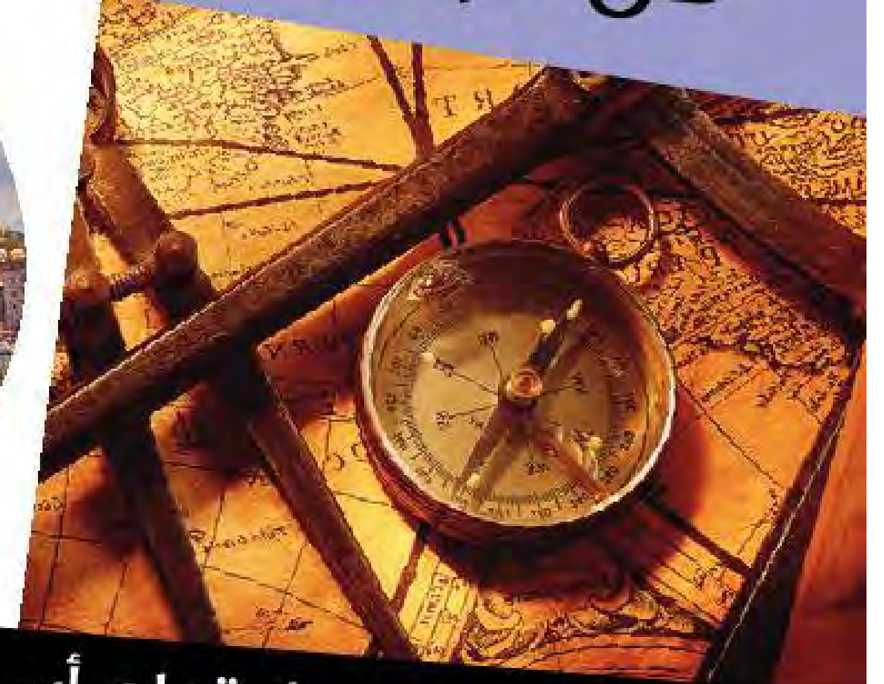
بدأت حملة لاستكشاف آسيا بقيادة مري وذر لويس ووليام كلارك عام 1804 بتكليف من جفرسون، رئيس الولايات المتحدة الأميركية – كان أحد غاياتها دراسة حياة النباتات والحيوانات واكتشاف طرق لاستثمارها اقتصاديًا.

ولما كانت الطرق التجارية إلى آسيا محتكرة، بحث البرتغاليون والإسبان عن طرق بديلة عبر المحيط، مما حسَّن خرائط العالم.

كانت الرحلات إلى أميركا ممكنة بفضل التقدم في علم رسم الخرائط وفي الملاحة.

من مرفأ إلى مرفأ





هل تعلم أن...

أقدم الخرائط الناجية هي من بلاد ما بين النهرين مصنوعة على ألواح صلصالية، وتلك التي من ثقافات البحر المتوسط القديمة مصنوعة على بلاط من الموزاييك.

المخططات البورتولانية هي أسلاف الخرائط الحديثة. تستعمل في الملاحة، ولهذا السبب فصلت الشواطىء فقط وقطعت خطوط سوداء الرسوم البيانية واصلة مرافىء الوصول والمغادرة.

أميركا وأمريكو

سمِّيت أميركا بهذا الاسم لأن رسام خرائط جغرافية كتب هذا الاسم للإشارة إلى العالم الجديد. وهو تكريم لأمريكو فاسبوتشي، الذي قال إن كولومبوس قد وصل إلى قارة جديدة وليس إلى آسيا.



الواحد والعشرون من تشرين الأول/أكتوبر 1492.

- كولومبوس وزميل له يريان اليابسة.

الرابع من كانون الثاني/يناير 1493

- عاد إلى إسبانيا

الخامس من أيلول/سبتمبر 1493

- ذهب في رحلة بحرية ثانية

الثلاثون من أيار/مايو 1498

- انطلق في رحلة بحرية ثالثة

التاسع من أيار/مايو 1502

ذهب في رحلته البحرية الأخيرة.

الأطلس

كان الأطلس الأول الحديث يحوي 70 خريطة.

كان يدعى مسرح العالم وفيه ظهر العالم الجديد، في القرن السادس عشر.

انتظام الشمس والنجم القطبي



هذه النقاط السماوية كانت الدليل للملاحة في المحيطات. فبفضل سلسلة من القواعد لمراقبة النجوم، والشمس، تمكن البحارة من معرفة خط العرض وتحديد الوقت المحلي، إلخ. أحد الآلات كان يسمى الأسطرلاب.


كان تحديد خط الطول أكثر
تعقيدًا من خط العرض،
لكنّ أحد أشكال القياس كان
مراقبة خسوفات القمر.
قياس خط العرض
آلة أخرى استعملها
البحارة لقياس خط
العرض الخاص
بموقعهم كان عصا
يعقوب. بها حسبوا علوَّ
النجم القطبي وحددوا
خط العرض.
2 3m 3 NL 94 E 182 4 II 5

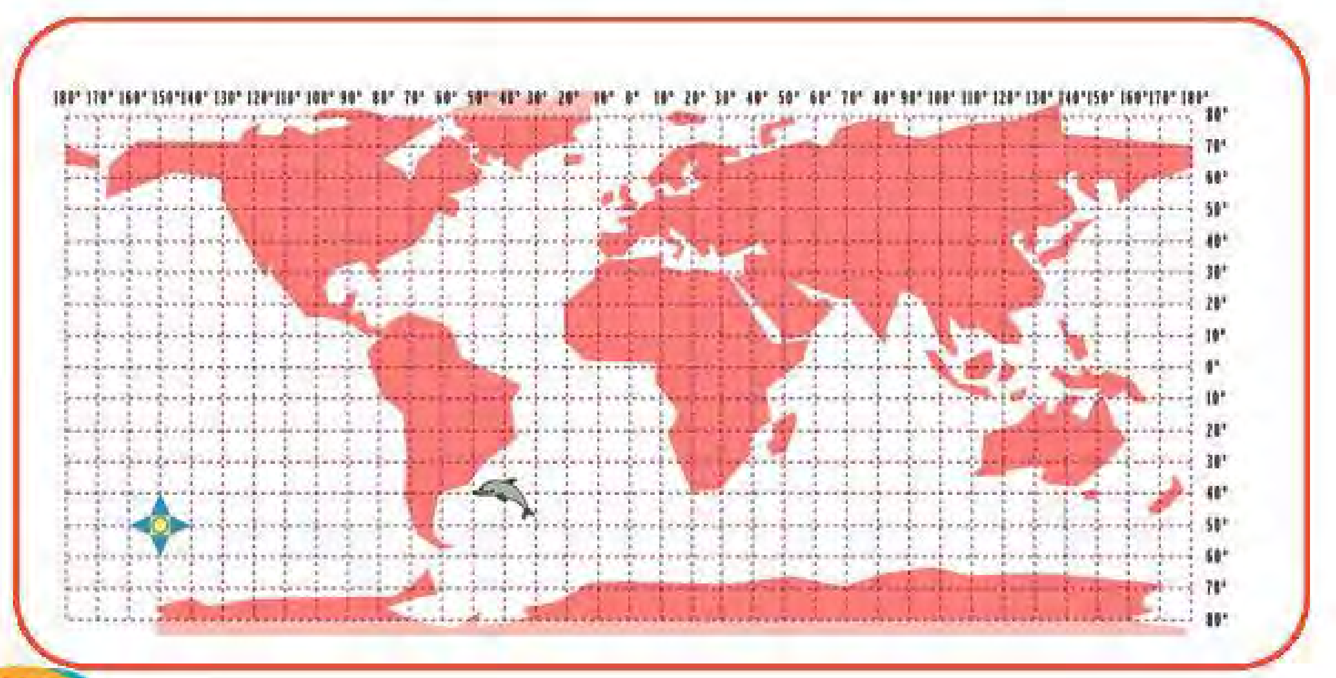


إن (UTM) تستخدم سلسلة من 60 منطقة لإسقاط الخرائط.



1. عيِّن في الخريطة البلد الذي تعيش فيه.
2. إذا كانت فوق خط الاستواء، فستكون في خط العرض الشمالي، وإذا كانت في الأسفل، فهي في خط العرض الجنوبي. استعمل عدسة مكبرة (أو لوبا) لتنظر إلى قيمة خط الأفق الأقرب، الذي يدعى خط تواز. بالطريقة نفسها، ستحصل على قيمة خط العرض بالدرجات. مثلًا، 20 درجة مواز للجنوب.
3. ابحث عن قيمة خط الطول بالعدسة المكبرة، التي هي أقرب خط عمودي. إذا كانت إلى يمين خط الطول صفر الذي يمر خلال غرينتش (لندن)، فستكون إلى الشرق وإذا كانت إلى اليسار، فستكون إلى الغرب.

الآن يمكنك أن تلعب بإعطائك إحداثيات لأي نقطة في العالم!

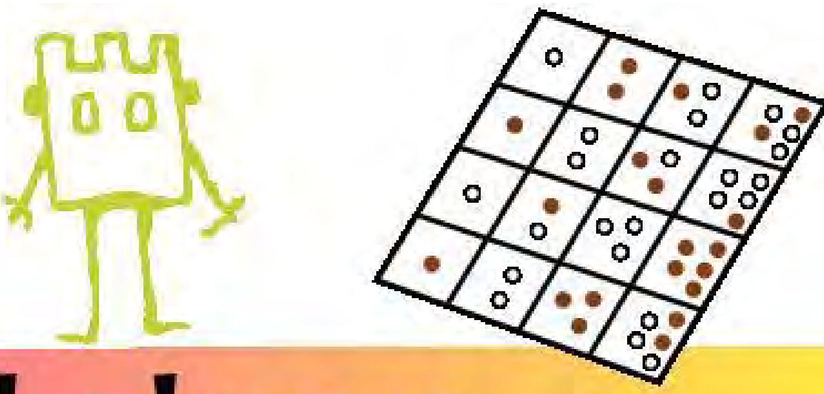


أرقام المايا



كانت حضارة المايا من أوائل الحضارات في اكتشاف الرقم صفر. والرمز الذي استخدموه كان لديه شكل صدفة محار.

عدة حضارات ما قبل الإسبانية والبرتغالية عدّوا بنظام رقمي على قاعدة الرقم عشرين، في حين أننا نستعمل في الوقت الحاضر نظامًا على قاعدة الرقم عشرة. فللرقم 41، قالوا «واحد في المجموعة الثالثة».



معداد إنكا

ليعدّوا وليحسبوا، استعمل الإنكا نوعًا من المعداد يسمّى يوبانا، مصنوعًا من حجارة أو وحل وعدة صناديق وضعت فيها حجارة أو حبوب ذرة.



الكيبو هو حبل بعقد استعمله الإنكا ليعدّوا به.



الجبل الذي يدخن

بوبوكا تيبيتل بركان يقع في المكسيك كان في الأزمنة ما قبل الإسبانية والبرتغالية يعبد ويُعدّ إلهًا. حاليًّا يسمّونه دون جويو ويؤدي الناس طقوسًا لطلب الماء من أجل الغلال والحماية من انهمار البرَد.

جبل بوبوكا تيبيتل
كان منشأ تدفق طيني دفن عظام الفيلة العملاقة قبل عشرة آلاف سنة. كشف الموقع عام 1996.

تسلق الإسبان البركان كي يحصلوا على الكبريت لصنع البارود.

براكين متفجرة

هناك المزيد من براكين متفجرة وأخرى أكثر هدوءًا. الأولى تطلق غازات، قاذفة حممًا وقطعًا من الصخور بقوة كبيرة، في حين أن البراكين الأكثر هدوءًا تخرج حممًا نازة فقط. البراكين المتفجرة هي في العادة قرب حدود الصحائف التكتونية.



مهندسون



أوْلى الإنكا أهمية كبيرة للاتصالات وللزراعة. فشقّوا طرقات مهمة، وأنظمة ريٍّ، ومدرَّجات ليتمكنوا من الزراعة في المناطق الجبلية.
كان الكاكاو ذا قيمة كبيرة بحيث كان يستخدم كعملة للبيع والشراء.



الشوكولا المرّة

صنع المايا والمكسيكيون شرابًا بالكاكاو يسمّى زوكولاتل يختلف كليًا عن الشوكولاتة التي نتناولها في وجباتنا الخفيفة بعد الظهر. وبالعودة إلى الموضوع، فبالإضافة إلى كونه مرًّا، كان حارًّا. شربه الملوك والنبلاء والجنود وأوصى به الأطباء كمنبّه ومسكّن للألم.

ما قبل كأس كرة القدم الإسبانية والأميركية



يبدو أن لعبة الكرة التي لعبوها ما قبل أميركا الكولومبية هي السلف للعبة القدم الحالية. لعب الناس بكرة مطاطية في ملعب على شكل حرف «I». كانت لعبة لها علاقة بالطقوس وذات صلة برؤيتهم حول منشأ الكون.

ويتزلوبوكتلي، التي تعني، «طائر الطنان الأزرق على اليسار»، كان إله شمس الهنود الحمر.

شموس بعدد العوالم

بحسب الهنود الحمر، تم خلق أربع «شموس» في عصور سابقة وكلها ماتت في نهاية كل عهد. وكانت الشمس الخامسة تسمى «توناتيو» والعهد الحالي عهده.



محاصيل أميركا

الذرة، البطاطا، الفلفل الأحمر والفانيليا وقد تمَّ زرعها وتحسينها وراثيًّا من قِبَل فلاحي الحضارة ما قبل الإسبانية ولقرون قبل أن تبدأ المحاصيل بالنموّ في أوروبا.



ذرة

بطاطا

فلفل أحمر

فانيليا



المراصد والأفاعي

كان لدى الثقافات ما قبل الإسبانية مراصد فلكية. واحد من أكثرها شهرة هو الحلزون حيث مع كل انقلاب شمسي، وبسبب تأثير بصري، يظهر ظلّ حيَّة وينزلق أسفل الدرج.



طريقة للعلوم

استمرت العلوم في الابتعاد عن الفن والفلسفة في القرن السادس عشر. شعر العلماء بحاجة إلى أن يخلقوا طريقة تجيب عن الأسئلة، ولهذا خلقوا النهج العلمي المبني على الحسابات، والتجارب، والتكرار.

ملخص للطريقة العلمية

1 **لاحظ:** هنا تبدأ حشريتك بالعمل! ملاحظة العالم حيث تعيش هي الخطوة الأولى لاكتشاف عظيم (أو حتى للإجابة عن سؤال بسيط).

2 **إسأل أسئلة:** «كيف؟ أين؟ لماذا؟» ليس هناك سؤال خطأ. أطلق رغبتك كي تعرف العالم وتسأل.

3 **ضع فرضية:** إنها حلٌّ ممكن أو جواب عن سؤالك مبني على ما تعرف عن الموضوع.

4 **جرِّب:** أنت تحتاج إلى أن تبرهن فرضيتك. قِسِ الوقت، والوزن، والطول، وقارن بعد ذلك.

5 إنها نتيجة عملك. يمكنك أن تبرهن فرضيتك، ولكن إن كانت خاطئة، لا تُصَبْ بالإحباط، لأنها الفرصة لخلق سؤال آخر والبدء من جديد.

ضَعْ قدرتك على الخلق موضع التنفيذ! هل لديك فعلًا فضول نحو شيء ما أم لا حتى الآن؟ حان الوقت الآن! حاول واستعمل مراحل الطريقة. يمكنك أيضًا أن تكون عالمًا، حتى لو لم تلبس رداءً أبيض ولم تكن في مختبر.

طريق الحرير



القرن الثاني قبل الميلاد - القرن الثامن بعد الميلاد

لنحو اثني عشر قرنًا، كانت طريق الحرير قناة تجارية بين آسيا، وأفريقيا، وأوروبا. بدأت الطريق لاستخدامات عسكرية، لكنها تحولت مع الوقت إلى ممر وصلت عبره بضائع دقيقة إلى الغرب، مثل الحرير، والبورسلين، أو الشاي، واختراعات كالبوصلة، وإمداد غير محدود من المعرفة الفنية والعلمية.



جيّد، جميل، ورخيص

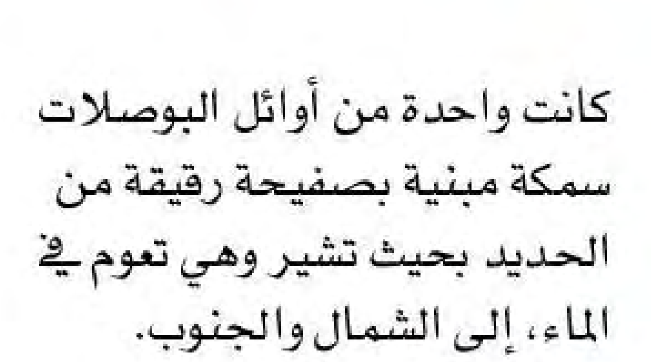
سرّ الديدان

أحد أفضل الأسرار حفظًا في الصين السابقة هو إنتاج قماش ناعم وساطع: الحرير. هذه الأقمشة قطعت آلاف الأميال على طول الطريق التجارية التي وصلت الشرق بالغرب، المسماة طريق الحرير. كان السر في تربية دود القز، التي جعلت شرانقها بهذا الخيط الناعم، والساطع والصلب.

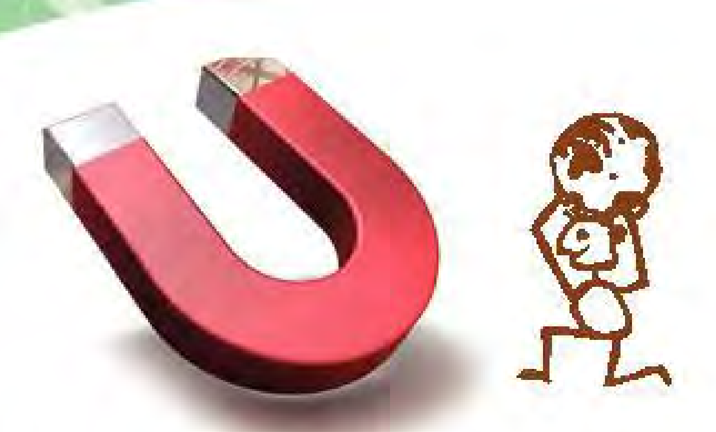
الأرض مثل المغناطيس

لدى الكرة الأرضية مغناطيس في داخلها تجعل المغانيط الأخرى تتجه إلى الشمال والجنوب. يمكن المغانيط أن تكون طبيعية مثل أوكسيد الحديد الأسود، الذي هو معدن الحديد، أو المغانيط الصناعية التي هي مواد مع حديد يمغنط.





كانت واحدة من أوائل البوصلات سمكة مبنية بصفيحة رقيقة من الحديد بحيث تشير وهي تعوم في الماء، إلى الشمال والجنوب.



لا تفقد الشمال!

البوصلات تشير إلى الشمال بفضل حقيقة أن لديها مغناطيس على شكل سهم في الإبرة. قبل نحو 4.000 سنة اكتشف الصينيون أن الملاعق المصنوعة من أوكسيد الحديد الأسود الذي استعملوه للتوجيه، تحرك وأشار إلى الجنوب.



هل تعلم أن...

اتجاه القطب الشمالي لا يتطابق تمامًا مع الشمال المغناطيسي. كانت هذه الحقيقة معروفة في الصين مدة 700 سنة قبل معرفتها في الغرب وتعرف حاليًا بالانحراف المغناطيسي.

هل يحتاج النمل إلى بوصلة؟

لا تحتاج جماعات النمل والنحل إلى بوصلة لتجد طريقها. لأن لديها في بطونها ورأسها أوكسيد الحديد الأسود الذي توجه به نفسها في هجراتها ورقصاتها.

الزلازل

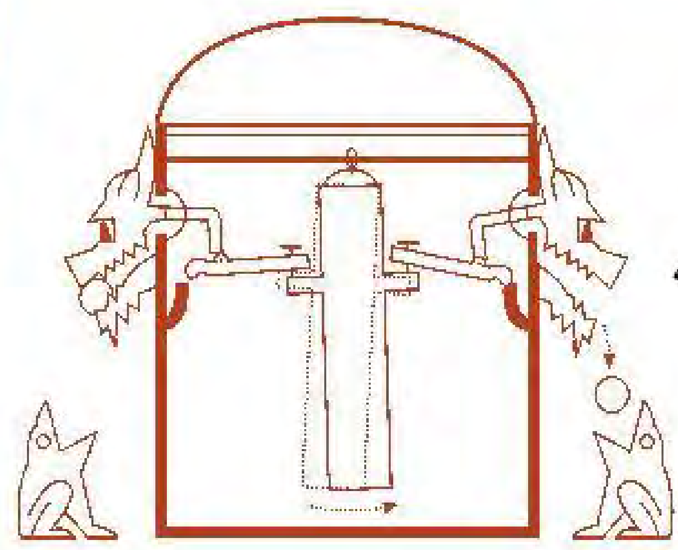
الزلازل هي ارتجاجات الأرض التي تطلق كمية كبيرة من الطاقة في وقت قصير على شكل أمواج صدم. وهي تحصل عندما تحتك صفيحتان تكتونيتان بعضهما ببعض. يتم إرسال الطاقة من مصدر الموجة الزلزالية في داخل الأرض، التي تسمّى البؤرة أو مركز الانفجار، باتجاه السطح. النقطة التي هي تمامًا على البؤرة على سطح الأرضية تسمّى مركز الزلزال.

في القرن الثاني، اخترع العالم الصيني تشانغ هينغ منتجًا صناعيًّا يدعى مقياس الزلزال، الذي كان يستعمل لتقصي الزلازل ومعرفة اتجاه الأمواج. وهو يتألف من وعاء من البرونز يتحرك عندما يكون هناك زلزال.





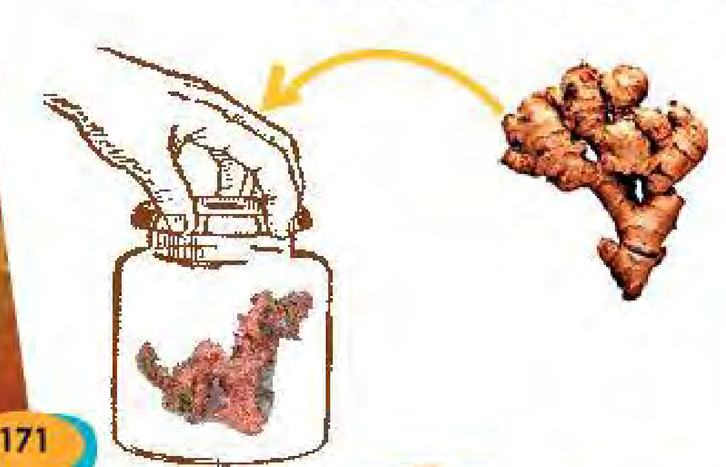
الزلازل، الضفادع والتنانين الصينية



جعل التصنيع الآلي من فم التنين مفتوحًا. ومن ثمَّ سقطت كرة النحاس التي كانت في داخله في فم الضفدع محدثة صوتًا.

حصاد الزنجبيل والنحاس

علم الصينيون أنه إذا حفرنا الأرض حيث ينمو الزنجبيل يمكننا أن نجد أحواضًا من النحاس والتنك.






الآلة الأولى لقياس الرطوبة، المسماة جهاز قياس الرطوبة (هايغرومتر)، اخترعت في الصين في القرن الثاني قبل الميلاد.
مقابلة خيالية مع
شن كو
(1031- 1095 قبل الميلاد)
TDK
DAT
60



- المبجّل شن كو، أخبرنا ما مهنتك؟

- أنا مجرد عالم جيولوجيا، وفلك، ورسام خرائط، ومتكهن بالأرصاد الجوية، وعالم رياضي، ومهندس، وصيدلي، وعالم عقاقير. ولكن بسبب وجود وقت إضافي لدي، أنا كذلك منشغل في شؤون الدولة لسلالة سونغ، كسفير وجنرال عسكري.

- أنت تصرِّح أن جبل تايهانغ كان على الشاطىء في الماضي. لماذا تعتقد ذلك؟

خلال سيري على الجبل، وجدت في الصخور علامات أصداف. ثمَّ فكرت في أن تلك الأصداف كانت على الشاطئ، وأن الصخور، إذًا، شكّلت قرب البحر وفي الماضي. في ما بعد، صعدت الصخور مشكلة هذا الجبل الجميل.

- شكرًا جزيلًا. بالمناسبة، عليَ أن أذهب نحو شمال البلد، أيمكنك أن تدلني على الطريق؟

- نعم، بالطبع، خذ هذه البوصلة والخريطة على الرغم من أن عليك أن تلاحظ أن شمال البوصلة لا يتطابق مع الخريطة التي معك. بعد إجراء عدة تجارب، اكتشفت المشكلة، لكن أحدًا لا يعرفها حتى الآن.

رحلة إلى وسط الكرة الأرضية

على الرغم من أننا قد هبطنا على كواكب بعيدة جدًا، فإننا لم نتمكّن حتى الآن من أن ندخل إلى الأرض أكثر من ثمانية أميال. مع دراسة أمواج الصدم، نعرف أن في داخل الأرض مواد مختلفة وأجزاء مختلفة. لهذا نقسم داخل الأرض طبقات:

- القشرة: صخور صلبة مع بعض أجزاء ذائبة.
- العباءة: صخور من السيليكا في حالة شبه سائلة.
- النواة الخارجية: حديد سائل.
- النواة الداخلية: حديد مع قليل من معدن النيكل في حالة صلبة.



قطبا الكرة الأرضية المغناطيسيان ينقلبان بعد عدد معيَّن من السنين. الانقلاب الأول حدث قبل 740.000 سنة.

ينتج الحقل المغناطيسي للكرة الأرضية من دمج دوران الكرة الأرضية وسريان الحديد السائل للنواة الخارجية حول النواة الداخلية.

كم تهتز الكرة الأرضية؟

في الوقت الحاضر، هنالك طريقتان لقياس الزلازل: مقياسا مركالي وريختر. الأول يقيس القوة وهو مبني على الأضرار التي يحدثها الزلزال، في حين أن الثاني يقيس الحجم والطاقة المرسلة من أمواج الصدم. الأكثر استعمالًا حاليًا هو مقياس ريختر الذي يقيس الزلازل من صفر إلى عشرة.





هل تتصور العدّ من دون أرقام؟

عندما لم يكن هناك أرقام مكتوبة بعد، كان الناس يعدّون بأصابع أيديهم وأرجُلِهم.

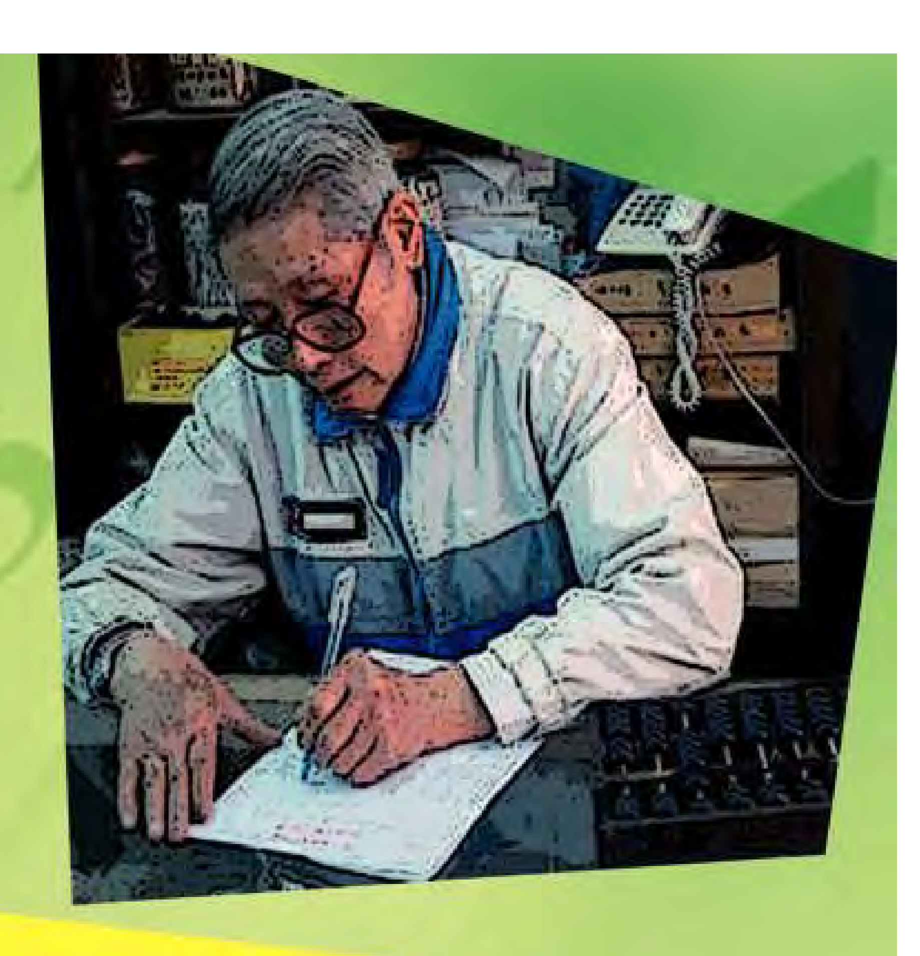


البيع والعدّ

إلى حين اختراع الأعداد، كان المعداد يستعمل في التجارة. وهذه أداة قياس قديمة جدًا استعملت خصوصًا من قبل الثقافات الشرقية.



حتى اليوم، في آسيا يعلمون المعداد في المدارس ويستعملونه في مخازن متعددة.



المعدادات مقابل الآلات الحاسبة



في اليابان اليوم، يحتفل بمسابقات الحساب على المعداد. وفي بعض المناسبات يواجه مستعملو المعداد منافسين مع آلات حاسبة. وفي غالب الأحيان يكون مستعملو المعداد هم الأسرع.

الجمع والطرح بالمعداد

يتشكل المعداد من سلسلة من الخرز تتصل بقضبان. الخرزات في القسم الأسفل قيمتها واحد وتلك التي في الأعلى قيمتها خمسة. الخرز يتحرك صعودًا ونزولاً، ولهذا تحتسب تلك التي في الأعلى فقط. بالإضافة إلى ذلك، لكل من الأعمدة كذلك قيمة مختلفة. فعلى اليمين توجد الأعداد المفردة وفي العمود التالي توجد العشرات وهكذا.

لتشكيل عدد، تصعد الخرزات ذات القيمة واحد، وإذا كان الرقم أكثر من خمسة، نحرك خرزة من خمس أيضًا.

وكمثال، سيمثل الرقم 173 بثلاث خرزات بقيمة واحد في العمود بوحدات الخرزتين ذاتي القيمة واحد وخرزة واحدة بقيمة خمسة في عمود العشرات (2+5=7) وخرزة واحدة بقيمة واحد في عمود المئات.



صدّر الكوريون واليابانيون المعداد من الصين 1400 CE و 1600 CE .



بالعداد يمكنك أن تقوم بعمليات حسابية كثيرة، مثل الجمع والطرح. العدد الأول الذي تريد أن تجمعه أو تطرحه، تتمثل في المعداد. كي تجمع، تجمع خرزات العدد الثاني، لكنك لو أردت أن تطرح، عليك أن تزيل الخرزات.

أنت تنتمي إلى الكون

ترتبط طريقة الصينيين في فهم الحياة بالطاقة وبالإنسان كجزء غير قابل للفصل عن الطبيعة والكون. الطب الصيني التقليدي مبنيّ على التاو؛ ومكوناتها الين واليانغ، وهما عنصران من قوى متضادة ومتممة، موجودة في كل شيء، وتتعايش في توازن متناسق في الناس الأصحاء. عندما يختل التوازن، ينشأ المرض.



الطب الصيني يستعمل النباتات لكنه يستعمل أيضًا مرَكبات من مصدر معدني وحيواني.

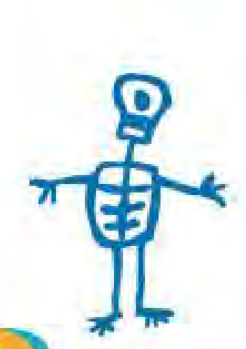


رحلة طويلة على الأقدام إلى الغرب

لدى الطب الصيني تاريخ يناهز 3000 سنة. أقدم كتاب معروف يعود إلى القرن الخامس عشر قبل المسيح. وهو يصف الين واليانغ، ويتكلم عن الأعضاء، والأحشاء، وخطوط الطول، والكي (الطاقة الحيوية)، وعن الدورة الدموية، وأسباب الأمراض، وطرق التشخيص، ونقاط الوخز بالإبر وطرق غرز الإبر.

انخزني، إنه موجع!

في القرن السابع عشر، عادت الإرساليات اليسوعية من الصين قائلة إن الأمراض يمكن أن تشفى من وخز الإبر في أماكن معينة من الجسم. هذه الطريقة من العلاج تعرف بالوخز بالإبر. وهي تقي من الأمراض وتعالجها عاملة على نقاط قوة وموالفة بين الجسد و العقل. في الوقت الحاضر تستعمل لعلاج الكثير من الأمراض لدى البشر وأيضًا في الحيوانات.





تجربة :

الطب الطبيعي

أُخلط أونصة من عطر روزماري مع أربعة أكواب من زيت الزيتون. زيت روزماري هذا يمكن أن يستعمل لفرك وتدليك الجلد. الخصائص العلاجية لهذا النبات تخفض الآلام العضلية والروماتيزمية.



السيجار الشافي؟

هناك سيجار يستعمل في الطب الشرقي يدعى «مورا»، ليس لديه أي علاقة بالدخان الذي يتم تدخينه في العادة. يصنع مع أوراق من الشيح ويحترق قرب الجلد لتحسين الصحة.

الطب الصيني يستعمل النبات وكذلك مركبات من مصدر معدني وحيواني.

الفضول

إن نبتة الشاي، التي يصنع بها الشاي الأخضر، والشاي الأسود هي واحدة من الأعشاب الخمسين الأساسية من الطب الصيني التقليدي.

الحروب الصليبية

القرن السابع - القرن الثالث عشر
(من بداية الإسلام حتى نهاية الحروب الصليبية)

«ابحث عن العلم ولو في الصين»
النبي محمد«ص»



الحروب الصليبية هي الحروب التي طرد فيها المسيحيون العرب من أوروبا والشرق الأوسط. ومع هذه الحروب جاءت فترة روعة العلوم والفن الإسلامي.
دمج العرب المعرفة من اليونان، والهند، والصين، وقدموا إسهاماتهم في تطوير علم الفلك، والكيمياء، والرياضيات، والطب، وعلم الأحياء.

كم الساعة؟



كانت الساعات الشمسية العربية لوحات من الرخام أو من النحاس مع إبرة في الوسط. وبحسب الظل الذي تلقيه، كان يمكن قراءة الوقت. وللتمكين من قراءة الوقت، وضعت علامة مدينة مكة على اللوحة.

حصل توسُّع الثقافة العربية والعلوم من زمن النبي محمد «ص» الذي وحّد جميع قبائل شبه الجزيرة العربية تحت لواء الإسلام.

الكيميائيون القدامى

عرف الكيميائيون تقنيات لتحويل بعض المواد إلى أخرى، ولصنع علاجات إعجازية، وسموم، وجرعات سحرية. واستعمل المصريون، واليونانيون، والهندوس، والصينيون، هذه التقنيات لقرون، لكنها سمِّيت بما سمّاها العرب: «الكيمياء القديمة» وهي تعني بالعربية «الفن»، لأنها بالنسبة إليهم كانت إحدى أهم أنواع الحكمة. والكيمياء القديمة أصل الكيمياء والصيدلة.



أعظم ما أبدع! إنه مصطلح كيميائي - عملية خلق حجر الفيلسوف. التحول الشخصي والروحي لديه، نظرياً، أربع مراحل:

- السواد: الاسوداد والتعفن.

- البياض: تبييض الشوائب وإزالتها.

- السيترينيتاس: الاصفرار أو تحويل المعادن إلى فضة أو ذهب.

- الروبيدو: الاحمرار أو اللون المفترض لحجر الفيلسوف.



أي معدن يمكن أن يكون ذهبًا!

أمضى الكيميائيون القدامى قرونًا يبحثون عن دواء سحري:

حجر الفيلسوف: لتحويل المعادن إلى ذهب.

إكسير الحياة:
لتمديد الحياة إلى الخلود.

لم يجدوا أيًّا من الاثنين، لكنهم في أثناء بحثهم اكتشفوا مواد جديدة وطرقًا جديدة لتحويلها.

النار اليونانية

بخليط من الكلس والزيت والكبريت، أنقذ كيميائي سوري القسطنطينية من هجوم المسلمين. عند اتصاله بالماء، اشتعل الكلس والتهب الزيت! فهرب المسلمون متأثرين.





مقابلة خيالية مع
ماري آن لافوازييه أم الكيمياء الحديثة
(1836-1758)

السيدة لافوازييه، ما مهنتك؟

أنا كيميائية، وأعمل في مختبر مع زوجي أنطوان.

- كيمياء، ذلك مثير للاهتمام! هل يمكنك أن توضحي لنا ما الكيمياء بالضبط؟

- بالنسبة إليَّ وإلى زوجي، الكيمياء ظلت قديمة الطراز. تلك العصبة من الناس المجانين الذين بحثوا عن علاجات غامضة يتخلفون عنا.

الكيمياء شيء مختلف: القوانين منطقية كما في العلوم الأخرى.

- أي قوانين تلك؟

- حتى اللحظة أثبتنا واحدة فقط وهي أنّ: «الكتلة لا تخلق ولا تدمّر، بل تتغير فقط». لكنني متأكدة من أن عددًا كبيرًا من القوانين ستكتشف قريبًا جدًّا.





تتشكل الذرات من أنواع ثلاثة من الجزيئات:

بروتونات:

هي شحنات موجبة وتوجد في النواة.

نيوترونات:

ليس لديها شحنة، ولهذا فهي حيادية. توجد أيضًا في النواة.

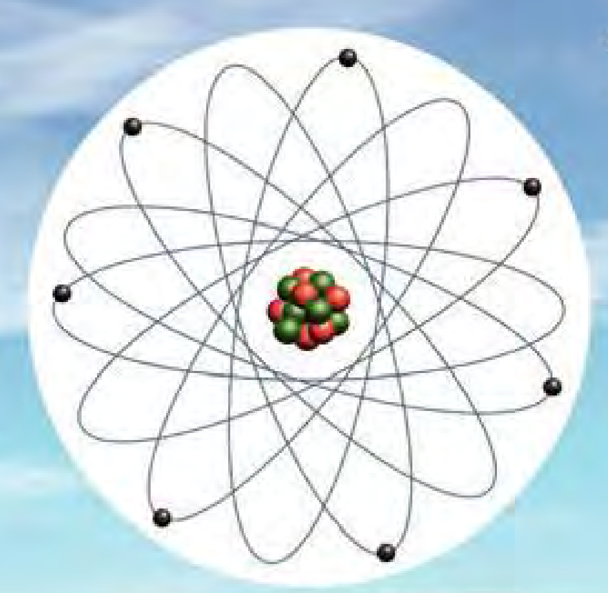
إلكترونات:

لديها شحنة سالبة وتدور حول النواة.

تجذب البروتونات الإلكترونات، ولكن إذا اقتربت الإلكترونات من النواة، يتم صدها.
في النهاية تبقى الإلكترونات عائمة حول النواة معطية شكلًا ثابتًا للذرة.

علينا أن نسمي العناصر!

سرعان ما أدرك الكيميائيون أنهم في حاجة إلى لغة ليتمكنوا من أن يعبّروا عن صِيَغ التفاعلات الكيميائية. فبداوا يمثلون كلًا من العناصر الكيميائية بحروف. وهذه بعض الأمثلة:



كلورين: (CL)

هيدروجين: (H)

أوكسيجين: (O)

كاربون: (C)

صوديوم: (NA)



- إلكترونات (شحنة سالبة -)
- بروتونات: (شحنة إيجابية +)
- نيوترونات: (لا شحنة)

معًا كأصدقاء

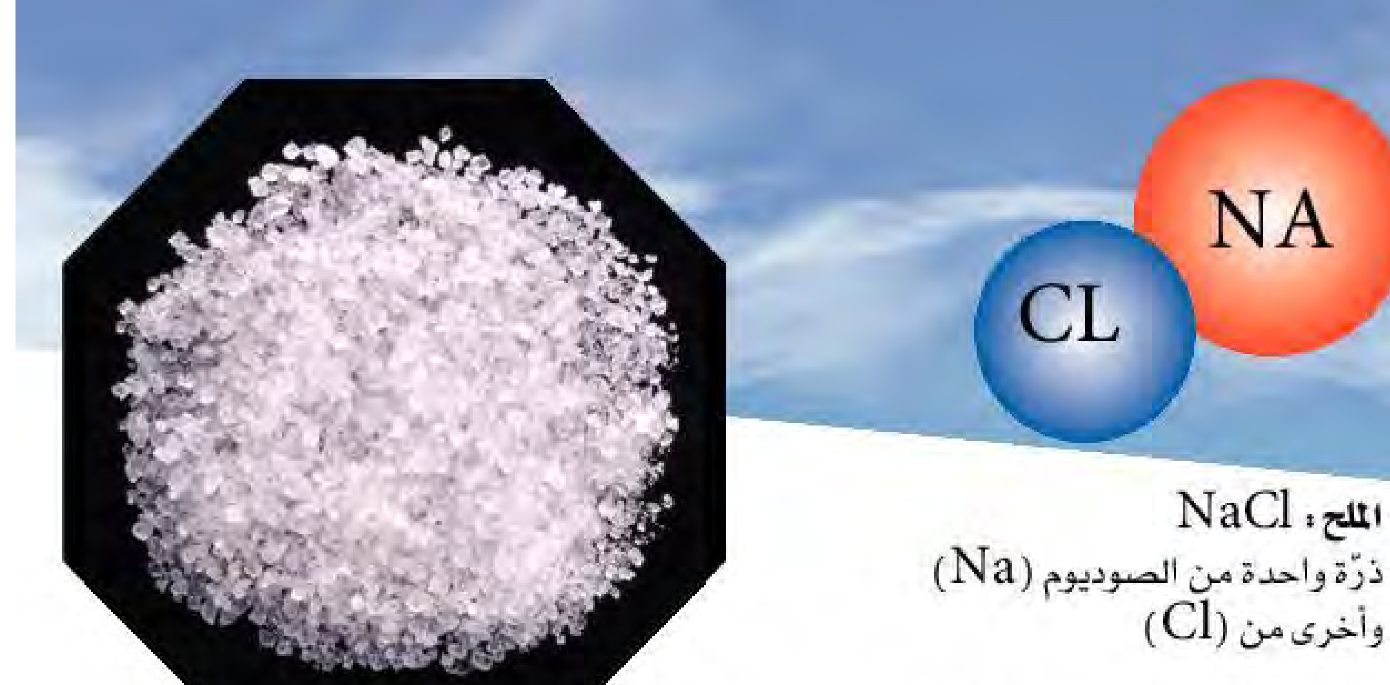
يجتمع كل عنصر من العناصر مع عناصر أخرى لتكوين جزيئات. لكنها لا تنضم إليها جميعًا، بل مع تلك التي تكون متوافقة معها، بالطريقة نفسها التي ننخرط فيها مع أصدقائنا.

الجزيئات إذا، هي اتحاد عدد كبير من الذرات. هذه بعض الأمثلة:

الماء: (H_2O)

(ذرتان من الهيدروجين وواحدة من الأوكسيجين)

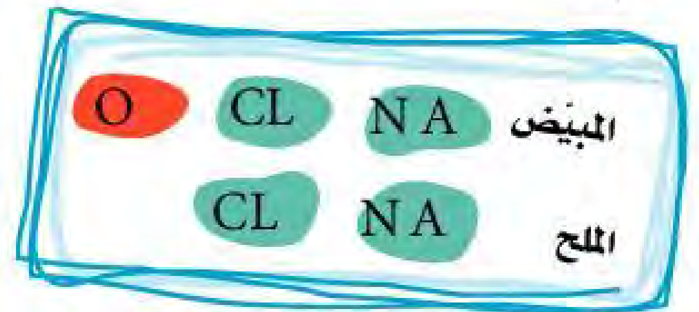




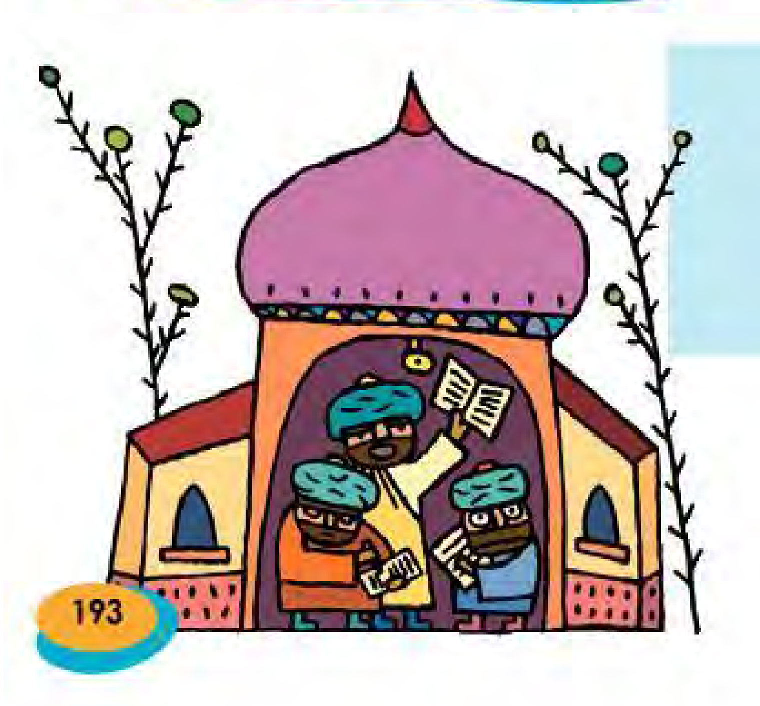
الملح: NaCl
ذرّة واحدة من الصوديوم (Na)
وأخرى من (Cl)

طيِّب المذاق أم سام؟

إنه لموضع استغراب، أن معادلة تركيبة الملح مشابهة جداً لتلك الخاصة بالمبيّض. فمجرّد ذرّة واحدة من الأوكسيجين تحدّد الفرق بين الطعام الطيِّب المذاق أو السام.



بيت الحكمة كان جامعة في بغداد حيث كانت تدرس مجالات مختلفة من المعرفة.



الثلج، والماء، والبخار جميعها ماء



هل علمت أن الماء هو إحدى المواد القليلة التي تصبح أكبر عندما تكون صلبة؟

نعم، المواد الصلبة عادة تحتل حيزًا أقلّ من السوائل، التي تأخذ مساحة أقل من الغازات. مع ذلك، والأمر ليس مع الماء، إذا وضعتها في وعاء مع الماء في الثلاجة وتركتها لبضع ساعات، فإنك عندما تخرجها سوف ترى أن الثلج قد ازداد حجمًا. هذا يحدث لأن تركيبة الثلج تترك مساحات كبيرة جدًا بين الذرات.



التقطير

التقطير طريقة تستعمل لفصل مادتين مجتمعتين. كلتا المادتين تتحولان في العملية إلى غاز على درجتي حرارة مختلفتين. يسخن المزيج حتى تبدأ المادة الأولى بالتبخر، وعندما ينتهي هذا، نتوقف عن تسخينها ونبرّد الغاز حتى يتحول مجددًا إلى سائل.



تسمى آلة التقطير الإنبيق.



استعمل العرب تفاعلات كيميائية كثيرة لاستخراج مواد وتحضير أدوية. هذه المنتجات تمّ تسويقها من أوروبا إلى آسيا، بفضل التوسع الإسلامي.



الحليب مع السكر

عندما نضع السكر في الحليب يذوب، ولكن، إذا تابعنا وَضْعَ السكر، سنصل إلى نقطة لا يتحلل فيها وينزل إلى القعر. وهذا يسمّى الترسّب.

تجربة على الترسيب

سنرى كيف يحدث الترسب عند وضع الحليب في تماس مع حوامض مختلفة:

1 ضَعْ قليلًا من الحليب في كوب مع بعض قطرات من الخل أو من الليمون.

2 لاحِظ ما يحصل واجعله يستقر لبرهة. ماذا تلاحظ؟

3 يمكنك أن تفصل الصلب عن السائل بمصفاة، بخرقة أو بمنديل.

كيف تمَّ الحصول على الصلب؟

يمكنك أيضًا أن ترى تفاعل الحليب مع ماء الصودا، مشروب الكولا، أو العصير.

المواد:
- حليب
- خلّ أو ليمون
- مصفاة ورق (للقهوة) أو خرقة أو منديل

«هناك علمان فقط: الدين (خلاص الروح) والطب (خلاص الجسد)»

مذ قال النبي محمد ﷺ هذه الكلمات، بدأ المسلمون يظهرون اهتمامًا بالطب، بانين دراساتهم على الطب اليوناني. والكتب التي كتبها الرازي وابن سينا نشرت المعرفة في العالم بأسره. وفيها يتحدثان عن كل مرض، يحللان عوارضه ويقترحان علاجات ممكنة.

من الكيمياء القديمة، ولدت الصيدلة.

استعملت تجارب الصيدلة الأولى النار لتحويل المادة: من المعدن إلى الحديد، من الرمل إلى الزجاج... مع الوقت اكتشفت تفاعلات كيميائية جديدة خلقت معالجات مثل الكحول والجص. وقد أحدثت هذه المواد انقلابًا في الطب.

قصص تعالج

في كتاب «ألف ليلة وليلة»، تروي الشخصية شهرزاد قصصًا مطوّلة عن الغرام والمرض التي كانت تُقرأ في المستشفيات كجزء من علاج المرضى.





سافرت الأرقام العربية من الهند

الأعداد التي نستعملها اليوم، من صفر إلى تسعة، تأتي من الهند، لكنها تسمّى «الأرقام العربية» لأن العرب هم من استقدموها إلى الغرب.





الهندسة تصعد إلى الحيطان

كان الخزافون العرب أخصائيين في صناعة أشكال هندسية معقدة بالبلاط الذي كان يستعمل لتزيين حيطان القصور العربية.

الجبر والوراثة

استعمل العرب الجبر ليحلّوا توزيع ميراث بين أفراد عائلة.

مقابلة مع

ليوناردو فيبوناتشي

(1250-1170)

مقابلة مع ليوناردو من بيزا، المعروف أيضًا بـ «فيبوناتشي»

- السيد فيبوناتشي أنت تقول إنك قد اكتشفت نظام حسابات جديدًا؟

- إنها الأرقام العربية، ولكن، في الحقيقة، لم أكن أنا من اكتشفها. لقد كان العرب يستعملونها لخمسة قرون وحتى إنهم تعلّموها من الهندوس.

- ما الثوري حول هذا النظام الجديد؟

- إنه أكثر فاعلية من الأرقام الرومانية في إجراء الحسابات: القيام بالجمع والطرح أسهل وأسرع بكثير. فضلًا عن ذلك، إنها تضيف رقمًا خاصًا جدًّا ألا وهو الصفر، لأنه، وعلى الرغم من أنه للوهلة الأولى ليس له قيمة، إلا إنه قادر على تغيير قيمة الأرقام الأخرى بحسب موقعه.

- ولننه، أيمكنك أن تبرهن لنا الحسنات بإجراء الحسابات نفسها في الأرقام الرومانية وفي الأرقام العربية؟



وكمثال 365 + 437

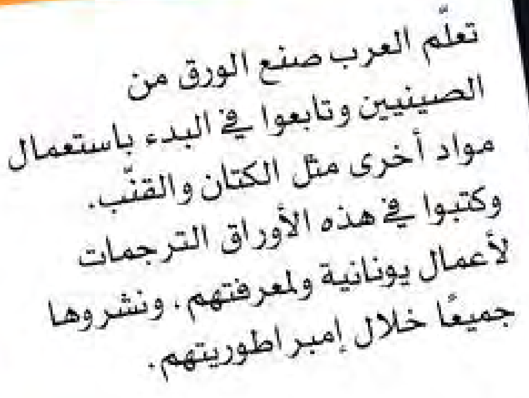
- أود أن أفعل ذلك في النظامين، ولكن ليس لديّ لا الورق ولا الوقت لأقوم به في الأرقام الرومانية.



ورق للكتابة

كانت الأوراق الأولى في الصين من الحرير والخيزران. ولكونها من نوعية متدنية، استعملت للّف بشكل رئيسي. وللكتابة، استعملوا ألواحًا خشبية صغيرة وأقمشة من حرير، لكنّ الورق أخذ يستعمل مع الوقت لأنه كان أسهل للتخزين وللنقل.

الورق لنشر الأفكار



تعلّم العرب صنع الورق من الصينيين وتابعوا في البدء باستعمال مواد أخرى مثل الكتان والقنّب. وكتبوا في هذه الأوراق الترجمات لأعمال يونانية ولمعرفتهم، ونشروها جميعًا خلال إمبراطوريتهم.



الوصول إلى أوروبا

بعد غزو شبه الجزيرة الأيبيرية، لم يضيع العرب وقتهم وأسسوا مصنعهم الأول لإنتاج الورق. والأندلس، كما سمّوا إسبانية، كانت مركز تعليم الطب والرياضيات.



رحلات عبر البحر الأبيض المتوسط

3000 قبل الميلاد - القرن الخامس

«أعطني مكانًا أقف عليه، وأنا أحرّك الكرة الأرضية».

(أرخميدس)

لقد ظلّ البحر الأبيض المتوسط دائمًا مكانًا تتقاطع فيه الحضارات. أخذ التجار بضاعتهم من مرفأ إلى مرفأ وبالتالي نشروا المعرفة. كما أن توسع الإمبراطورية اليونانية في مصر، وبلاد ما بين النهرين، والشرق جلبت معرفة شعوب أخرى.

عاصمة المعرفة

كان في الإسكندرية أقدم مكتبة ومتحف كجامعة تعلّم فيها جميع حكماء العصر وقاموا بأبحاث.

اليونان
إيطاليا
بحر قزوين
البحر الأبيض المتوسط
سامراء (بلاد ما بين النهرين القديمة)
الخليج الفارسي
البحر الأحمر
مصر

هل اختبأت الشمس خلف القمر؟

عندما نراهما من الأرض، تبدو الشمس والقمر بالحجم نفسه تقريبًا. مع هذا، فالشمس أكبر بأربعمئة مرة، وأبعد بأربعمئة مرة من القمر. وهذا يجعل كسوفات الشمس ممكنة.





كسوفات دقيقة

وفقًا لحسابات أجريت من قبل علماء الفلك من بلاد ما بين النهرين، تتكرر حركات الشمس والقمر كل ثماني عشرة سنة. وبفضل هذا الحساب، المسمّى دورة الكسوف، يمكن التنبؤ بالخسوفات القمرية والكسوفات الشمسية

قبل آلاف السنين.

أساطير في الظلام

كل الحضارات نظرت إلى النجوم لتستطيع أن توجّه نفسها في الظلام، ولتقيس الوقت، ولتروي الأساطير لشعوبها، ولتحسّن فهمهم، فجمعت النجوم بعضها مع بعض في رسومات خيالية، تدعى الأبراج، التي مثلت شخصيات أو عناصر في تلك الأساطير.



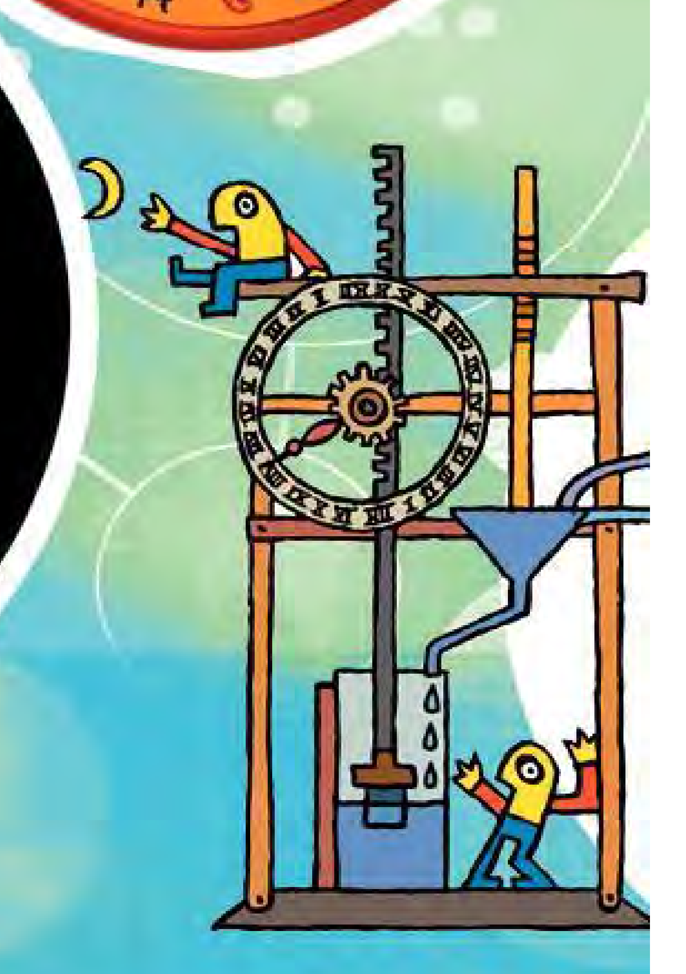
من أي برج أنت؟

قسّم السامريون النجوم الموجودة في القطاع الذي تمر فيه الشمس والكواكب إلى اثنتي عشرة مجرة تؤلف الأبراج. فبحسب علم الفلك برجنا هو ذاك الذي تغطيه الشمس يوم ولادتنا.



وفي الليل، كيف تحدد الوقت؟

الساعات المائية هي ساعات من الماء كانت تستعمل في الليل أو داخل الأبنية، حيث الساعات الشمسية لا فائدة منها. استعملها المصريون، واليونانيون بعدئذ، والرومان لاحقاً. تألفت من عدةً أوعية مرت فيها الماء قطرة فقطرة من وعاء إلى آخر، وبمثل هذا استطاعوا أن يحسبوا الوقت.





مصر
مهد الكتابة

قبل نحو 5.000 سنة، بدأ المصريون تسجيل الهيروغليفية في الخشب أو الحجر، فيها مثلوا مشاهد من الحياة اليومية، والحيوانات، والنبات، وأجزاء من الجسم، إلخ. هذه الرسوم التي زيّنت المعابد، والأهرامات والأجسام كانت هي بدايات الكتابة.

هل تعلم أنّه...

حتى اكتشاف حجر روزيتا عام 1799 لم يكن بالإمكان فك رموز الكتابة الهيروغليفية؟

أهميّة الكتبة

في مصر القديمة، قليلون الذين كانوا يعرفون الكتابة، وكانوا يدعون كتبة. عيّنوا مسؤولين عن عدّ الأطعمة، وتسجيل مستوى النيل، أو توثيق عدد العبيد المستخدمين في بناء المعابد والأهرامات.

الكتابة في الوحل

بما أن السومريين لم يعرفوا كيف يصنعون ورق البردي من النوع الجيد، فإنهم بدأوا يكتبون اللغة التي يتكلمونها على الوحل، وعلى صفائح، وأسطوانات، أو موشورات. وكتابتهم هذه تسمّى مسمارية.



مقابلة خيالية مع

إراتوستينيس

(قرابة 275- 195 قبل الميلاد)

- السيد إراتوستينيس، تقول إن الكرة الأرضية قطرها 24،615 ميلاً. أيمكنك أن تقول لنا كيف حسبت ذلك؟

- أوراق بردي مكتبة الإسكندرية تقول إنه في مدينة سينا، وفي منتصف نهار الواحد والعشرين من حزيران/يونيو، لا يكون للبيوت ظلَ لأن الشمس تبدو أعلى مما يمكن. ومع ذلك، ففي اليوم نفسه وفي الساعة نفسها، في مدينة الإسكندرية، يكون لدى الأجسام ظلّ.

- ماذا في ذلك؟

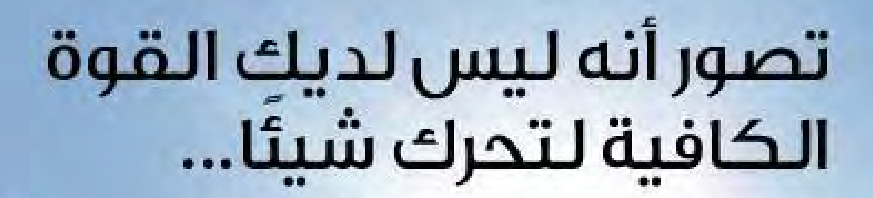
- خطر لي أن أقيس الزاوية التي تشكلها تلك الظلال وأرسلت فوجًا من الجنود ليقيسوا الخطوات التي كانت بين المدينتين.

- جيد، وإلامَ يؤدي هذا؟

- مع تلك المعلومات ومعرفتي بعلم المثلثات بدأت أحسب حجم الأرض وظهرت النتيجة. لكنّ ذلك لم يكن كل شيء: لقد حسبت المسافة بين الأرض والشمس، وبين الأرض والقمر.



تصور أنه ليس لديكِ القوة الكافية لتحرك شيئًا...



كي نضاعف قوتنا، نستطيع أن نستعمل عدة اختراعات. هذه الاختراعات كانت معروفة قبل أكثر من 2.000 سنة.
أثبت اليونانيون معرفتهم في الفيزياء باختراع، وبناء، واستعمال أداة من كل نوع.

كيف بنيت الأهرامات؟

لبناء الأهرامات، استعمل المصريون «المسطح المائل» الذي يسمح لك أن ترفع وزنًا بجهد أقل. صنعوا سلالم بالرمل، التي رفعوا عليها الحجارة ثمّ أزالوا الرمل بعد ذلك.

يقال إن أرخميدس اخترع «البكرة المركبة» قرابة عام 200 قبل الميلاد وكانت قادرة على رفع سفينة وحَملها إلى الشاطئ.

عجلات بأسنان

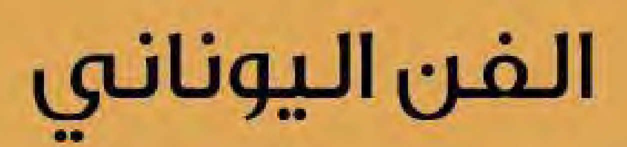
التروس مزيج من العجلات المسننة. الأنتيكيثيرا، أقدم آلية معروفة، وهي روزنامة يونانية أشارت إلى المواقع المستقبلية للشمس، للقمر وللنجوم.

الاختراع الأقدم والأقل قدمًا من حيث الطراز

يُعدّ الدولاب أحد أهم اختراعات الإنسانية. فالدواليب المصنوعة من الحجر، والخشب، والمعدن، والمطاط، قد استعملت عبر التاريخ. إذا وضعنا وزنًا على مزاليج، وجذوع أشجار، أو دواليب، يسهل علينا تحريكه وبمثل هذا الشيء يكون لدينا عربة.

سيارات الفورميولا 1 علاقتها ضئيلة مع العربة القديمة، لكن الدواليب ما زالت موجودة... ولم يعثر على شيء أفضل بعد.

الفن اليوناني





أسس أبقراط مدرسة فلسفيّة في أثينا طوّر فيها البحث عن السعادة والصراع ضد المخاوف التي تسبب الألم (الخوف من الآلهة، ومن الموت، ومن الألم، ومن الفشل).

هل تعلم أنَ...

اليونانيين دعوا الرومانيين «بناة المجارير، والطرق، والجسور» لأنهم لم يكونوا فنانين: لم يعرفوا كيف يستعملون الرخام ليشيدوا شيئًا بسموّ البارثينيون. فالفن اليوناني هو التعبير الإنساني للجمال وتناغمه مع الطبيعة التي تحيط بنا. ما قدّمه الرومانيون للهندسة، قدّمه اليونانيون للفن.

إنه منطقي!

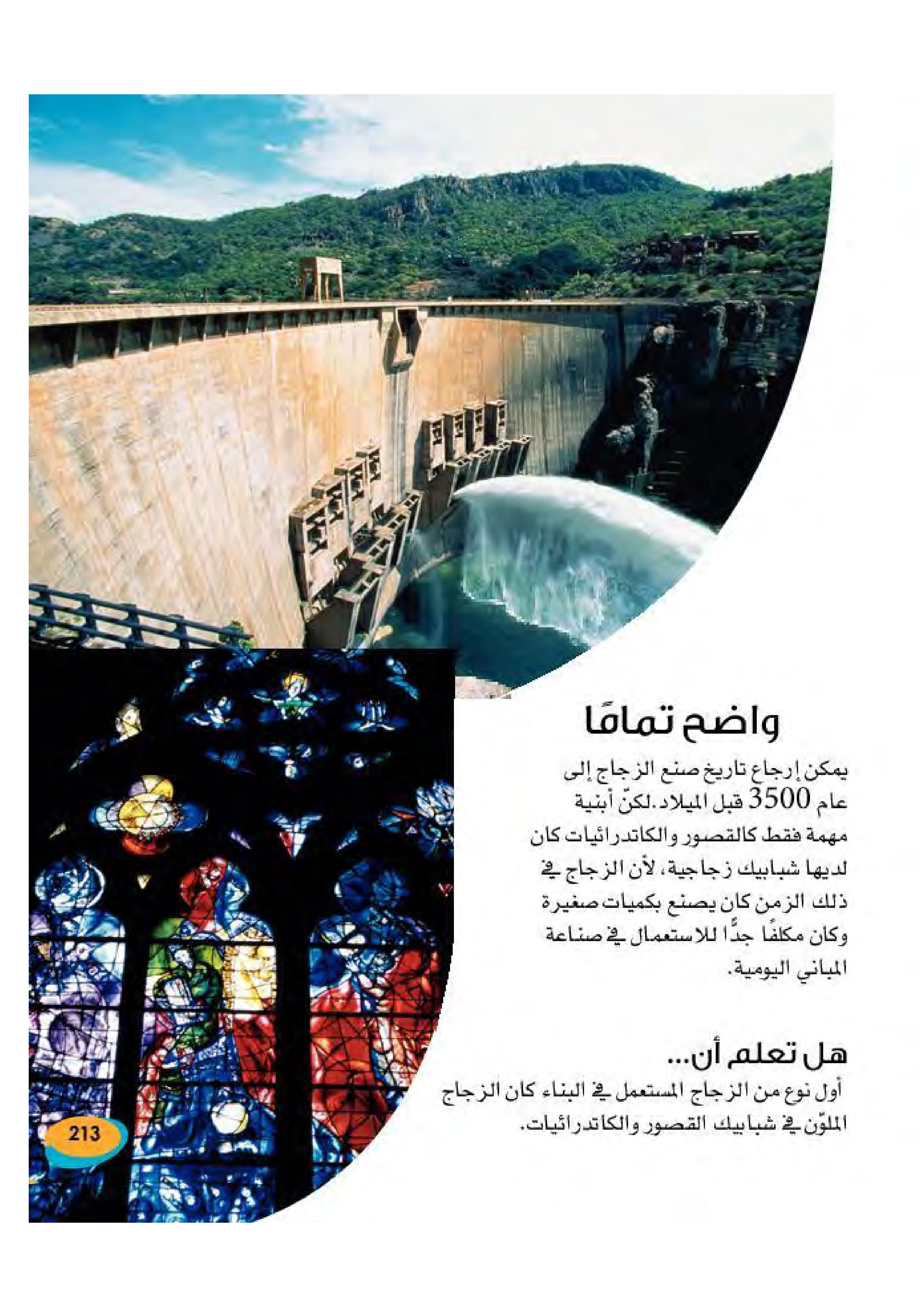


طوّر أرسطو قواعد المنطق لتطبيقها في العلوم كما في الفلسفة. العلم هو نتيجة بناء أنظمة معقدة في التفكير المنطقي.

مثال بسيط عن المنطق هو: «جميع البشر فانون».

«جميع اليونانيين بشر».

إذن، يصل الإنسان إلى الاستنتاج الصحيح أن «جميع اليونانيين فانون».



واضح تمامًا

يمكن إرجاع تاريخ صنع الزجاج إلى عام 3500 قبل الميلاد. لكنّ أبنية مهمة فقط كالقصور والكاتدرائيات كان لديها شبابيك زجاجية، لأن الزجاج في ذلك الزمن كان يصنع بكميات صغيرة وكان مكلفًا جدًّا للاستعمال في صناعة المباني اليومية.

هل تعلم أن...

أول نوع من الزجاج المستعمل في البناء كان الزجاج الملوّن في شبابيك القصور والكاتدرائيات.

مقابلة خيالية مع هيباتيا من الإسكندراية

(370 - 415م)

- أنت تُعدّين من أكثر الناس حكمة في الإنسانية. هل يمكن أن توضحي لنا السبب؟

- لا بد من أن يكون لأنني طورت الرياضيات وعلم الفلك إلى مستوى لم يتمّ تجاوزه لقرون. ومع ذلك، فقدت أعمالي عندما اختفت مكتبة الإسكندرية، ولهذا لا يعرف عني اليوم إلاّ القليل.

- لكنّ أحدًا لم يوافق على اكتشافاتك، أصحيح ذلك؟

- حسنًا، أعتقد أن ما لم يوافقوا عليه كان، كوني امرأة عالمة وغير متديّنة أيضًا. اضطهدتني أسقف الإسكندرية لسنوات بتهم كاذبة حتى قتلني جيشها.

- ألهذا السبب كنت أول ضحية للتعصب الديني؟

- نعم، لكنني لم أكن الوحيدة. عبر التاريخ، جرى اضطهاد العالمات من النساء في الغالب تقريبًا أو تجاهلهن. والساحرات، من دون الذهاب إلى أبعد، كنّ خبيرات في الكيمياء القديمة والطب، وانتهى أمرهنّ في المحرقة. حتى إن عددًا كبيرًا من الكتب التي كتبتها نساء عالمات كان ينبغي نشرها من قبل رجال لتجنب المشاكل.

تجربة انحناء الكرة الأرضية

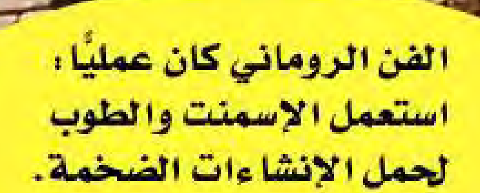


إذا رأيت سفينة على الأفق مبتعدة عن الشاطىء، تعطيك الشعور بأنها تغرق، لأن الأشياء التي تختفي أخيرًا هي الأشرعة. واستنادًا الى هذا الأثر، أثبت أرسطو أن الأرض كروية.

إذا ألصقت بالغراء قاربًا صغيرًا على كرة وراقبتها في أثناء مواصلتك إدارة الكرة، ستفهم هذه الظاهرة!

أذرع بدل الآلات

استغل الرومانيون قوة العبيد لإنشاءاتهم، لأنها كانت الطاقة الأكثر رخصًا لديهم. لم يطوّروا مواردهم من الطاقة كثيرًا، لكنهم كانوا يملكون الأدوات للبناء، مثل الرافعات، والبكرات، والسقالات. وحتى اليوم، لا يزال عدد كبير من الجسور، والقنوات، والمسارح، والطرق قائمًا.



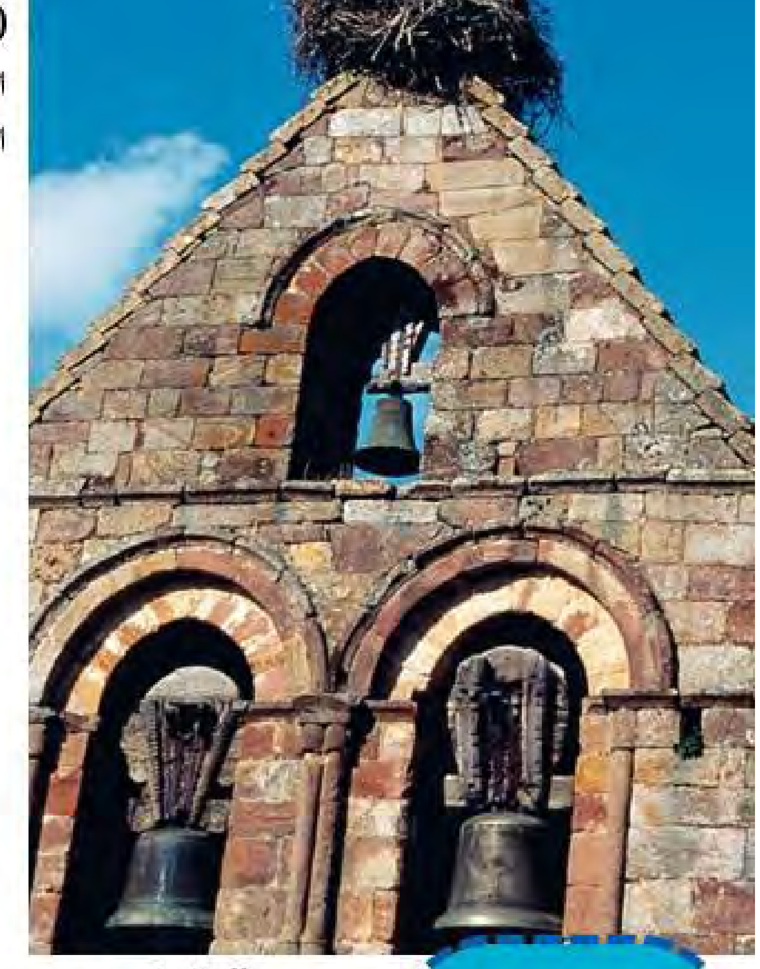
الهندسة العسكرية للقيصر

الهندسة لأغراض عسكرية علم قديم قدَم الحروب. ولقد كان بين يدَي قيصر أفضَل جيش في العالم وأفضل مهندسي العصر.



أقدم سبيكة

هناك دليل أثري على أنه قرابة عام 3500 قبل الميلاد كان النحاس والقصدير المنصهرين يخلطان معًا لإنتاج سبيكة معدنية: البرونز. هذه الحقبة تعرف بعصر البرونز.





هجمة الذهب

بسبب ندرته، قيّم الذهب على أنه عنصر ثمين منذ الأزمنة القديمة؛ ولقد استُعمل للعملات، والمجوهرات، ولأشياء تمثل الترف والسلطة.

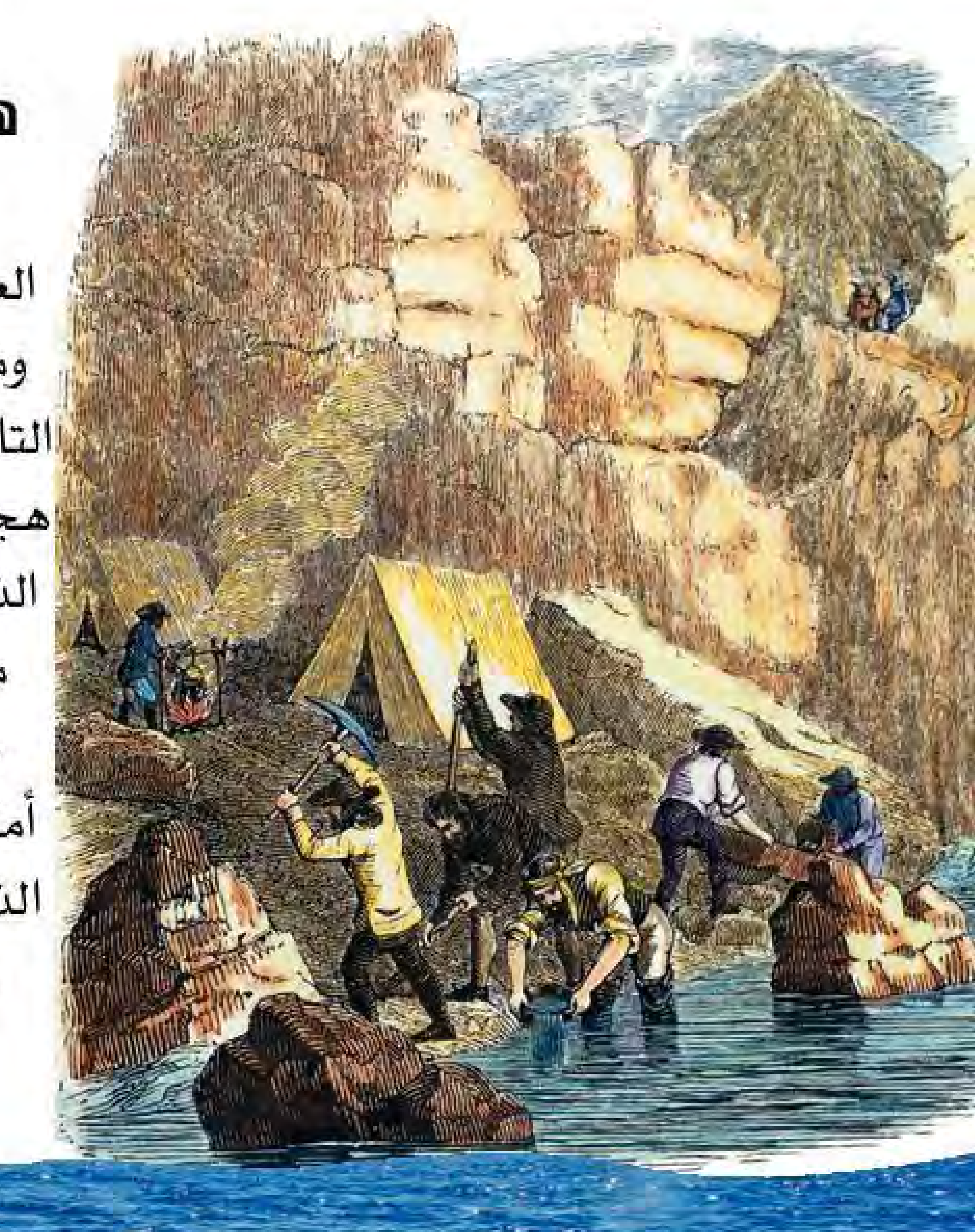
كانت الأجراس، والأسلحة، والتماثيل، والأدوات تُصنع من البرونز، وهو سبيكة من 78% من النحاس و22% من القصدير.

من البرونز إلى الحديد

بعد البرونز أتى عصر الحديد. إنه يحتل مكانًا متميزًا في علم المعادن لأن دخوله حيِّز الاستعمال على نطاق واسع، شكّل ثورة في كيفية عيش جنسنا البشري.

هل تعلم أن...

العصور الحديثة، ومنتصف القرن التاسع عشر، شهدا هجمات كبرى على الذهب عندما بدأ ملايين العمال يهاجرون إلى أمكنة تمَّ اكتشاف الذهب فيها بشكل دراماتيكي.



تجربة مبدأ
أرخميدس

1 - املأ وعاءً بالحمص، والفاصوليا، والعدس أو الأرز إلى الأعلى تقريبًا.

2 - ضَعْ طابة كرة الطاولة في الداخل بعمق نحو بوصة في البقوليات.

3 - ضَعْ كرة الفولاذ على السطح.

4 - هزّ الوعاء بنعومة لبضع ثوان وسترى كيف تدخل كرة الحديد، في حين أن طابة كرة الطاولة عائمة على السطح. هذا يرجع إلى أن كرة الفولاذ أثقل بكثير من طابة كرة الطاولة.

5 - يمكنك أن تكرر التجربة بوضع الطابتين في العمق أو بتركهما على السطح.



المواد:
- وعاء كبير
- حمص، فاصوليا، عدس أو أرز (غير مطبوخ)
- كرة من الفولاذ نحو بوصة (أو جسم آخر ثقيل)
- طابة كرة الطاولة

يوريكا، وجدتها!

هذا ما قاله أرخميدس عندما اكتشف «مبدأه» الأكثر شهرة. لقد أمره ملك سيراكيوز ليبرهن ما إذا كان تاجه من ذهب خالص. يقال إنه وجد الحل حين كان يستحم. إذا غطس التاج في الماء، سيرتفع مستوى الماء بالمقدار نفسه فيما لو وضع جسماً من ذهب خالص بوزن التاج نفسه. وبما أن التاج كان ممزوجاً مع الفضة، التي هي أقل كثافة، فإن المستوى ارتفع أقلَ مما لو كان مع الذهب الخالص. بهذه الطريقة اكتشف أنهم كانوا قد خدعوا الملك.



شيء للحماية

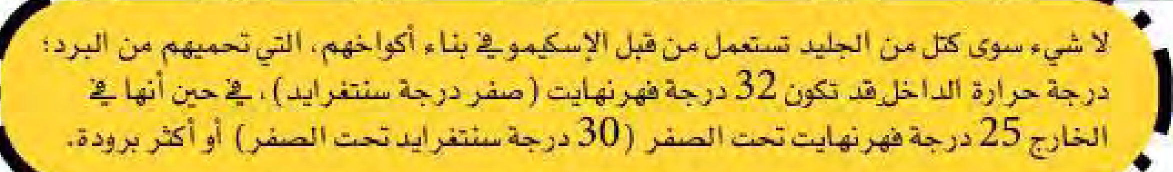


مذ بدأ الناس في الهجرة، احتاجوا إلى المساكن كي يحموا أنفسهم وعائلاتهم. وشيئًا فشيئًا خضعت المساكن لتعديلات بسيطة.

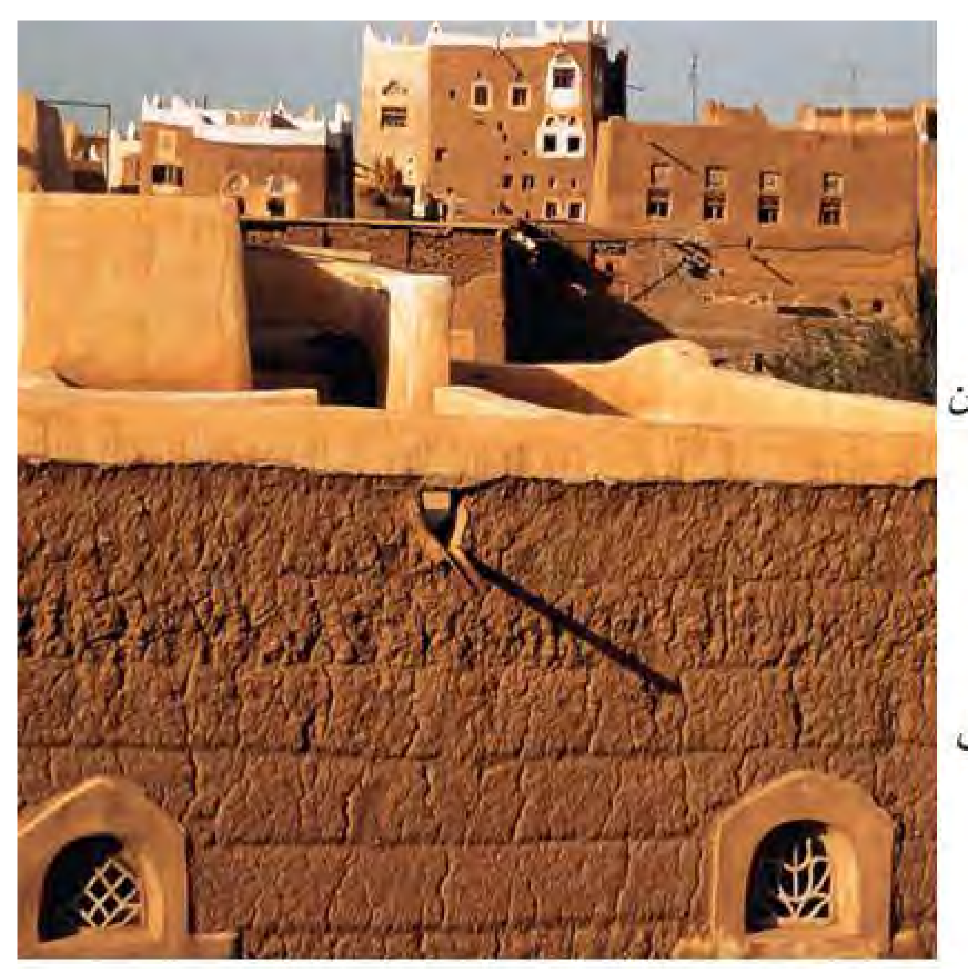


كان على البدو أن يعتمدوا على ملجأ تقدمه التضاريس مثل الأوراق، والأغصان، والمخابىء، والثياب، إلخ.

آخرون بنوا ملاجئ شبه دائمة كالأكواخ بحزم قوالب من الأغصان مع مزيج من التراب وروث الحيوان والأعواد والجلود.



لا شيء سوى كتل من الجليد تستعمل من قبل الإسكيمو في بناء أكواخهم، التي تحميهم من البرد؛ درجة حرارة الداخل قد تكون 32 درجة فهرنهايت (صفر درجة سنتغرايد)، في حين أنها في الخارج 25 درجة فهرنهايت تحت الصفر (30 درجة سنتغرايد تحت الصفر) أو أكثر برودة.



المواد المتينة الأولى

من المؤكد أن الحجر والتراب المضغوط كانا المادتين الأوليين المستعملتين في البناء. وهذا النظام يجعل بناء بيوت كبيرة بنوافذ أمرًا ممكنًا، لكن الأمر يتطلب حيطانًا سميكة جدًّا عندما تستعمل دعامات للسطح.

سخّن الطين!

إن ممارسة تسخين كتل من الطين كي تتصلب، وسيلة قديمة جدًّا؛ كانت تستعمل قبل أكثر من 6،000 سنة في آسيا لصنع الطوب. وقد جعل الجمع بين استعمال الطوب والدعامات الخشبية تشييد بيوت من أكثر من طابق، بغرف كثيرة، ونوافذ أمرًا ممكنًا.



قاموس المصطلحات

المعداد. جسم يستعمل لتنفيذ عمليات حساب: جمع، وطرح، وضرب، إلخ.

الحقيقية. إنها مبدأ من علم طبقات الأرض ينص على أن العمليات الجيولوجية التي عملت في الماضي هي نفسها التي تعمل في الحاضر.

الجبر. جانب من الرياضيات يدرس التراكيب، والعلاقات، والكميات.

مرصد فلكي. مساحة تخصص لمراقبة ودراسة السماء والأجرام السماوية.

الذرّة. إنها الجزء الأصغر في عنصر كيميائي ولا يمكن تجزئتها إلى أجزاء أصغر من خلال عمليات كيميائية.

جرثوم. كائن عضوي صغير جدًّا يتألف من خلية واحدة.

الانفجار الكبير. نظرية توضح منشأ الكون بانفجار كبير.

زوال الكون. (الأزمة الكبرى). نظرية توضح نهاية الكون بتهاوٍ أو انهيار.

التنوع البيولوجي. أنواع الأجناس الحيوانية والنباتية التي توجد على الكرة الأرضية.

علم رسم الخرائط. جانب علمي حول دراسة وإعداد الخرائط.

البوصلة. أداة تستعمل لتوجيه الذات. يستند عملها إلى ظاهرة المغنطة.

كوكبة نجوم. مجموعة من النجوم تشير إلى منطقة في الكون.

الحمض النووي. اختصار (الحمض النووي الريبي منقوص الأوكسيجين - ديزوكسيريبونيوكلايك). إنها مادة وراثية تحتوي على التعليمات للمخلوقات البشرية للعمل والتطور.

مولد كهربائي. آلة تحول الطاقة الميكانيكية إلى طاقة كهربائية.

الكهرومغناطيسية. دراسة الظواهر الكهربائية والمغناطيسية.

الطاقة. إنها القدرة على تنفيذ عمل. إنها خاصية يمكن ملاحظتها في تحولاتها إلى أنواع مختلفة من الطاقة.

الأحفور. بقايا أو عظام كائنات حيّة عاشت في الماضي وتمّ حفظها.

المجرة. مجموعة من آلاف النجوم تدور باستمرار حول محور.

الهندسة. جانب من الرياضيات يركز في دراسة خصائص الفضاء وقياسه.

جي بي إس. اختصار لنظام تحديد المواقع العالمي. يستطيع بعدة أقمار اصطناعية وجهاز استقبال موجات أن يحدد مكان جسم في أي جزء من العالم.

الجاذبية. قوة جذب بين الأجسام. إنها القوة التي تضغط فيها الكرة الأرضية على الأجسام والمخلوقات البشرية، التي يصبح لها وزن نتيجة لذلك.



الإنترنت. وسيلة إعلام مفتوحة حيث يستطيع شخص أو كيان أن يرسل ويستقبل معلومات. إنها تستند إلى عملية شبكة من أجهزة حواسيب مترابطة.

خط العرض. مسافة تقاس بالدرجات تبدأ من نقطة على خط الاستواء.

خط الطول. مسافة من نقطة إلى خط الزوال المغناطيسي في غرينتش.

الخسوف القمري. رؤية جزئية للقمر أو احمراره. يحصل عندما تمنع الكرة الأرضية ضوء الشمس من الوصول إلى القمر.

الحقل المغناطيسي. منطقة من الفضاء يكون فيها قوة مغناطيسية. المغانط توجَّه إلى هذه المنطقة.

خريطة. تمثيل بياني لمنطقة تقع في العادة بين بعدين. يمكن تمثيلها ببيانات مادية، وسياسية، وثقافية، إلخ.

نيزك. قطعة من صخر تنشأ من الفضاء وتسقط على سطح كوكب أو قمر اصطناعي.

الجزيء. جسيم يتألف من عدة ذرات متساوية أو مختلفة من العناصر.

علم الأساطير. قصص خيالية مروية من ديانات أو ثقافات حول رؤيتهم عن العالم والكون. بعضها يستند إلى حقائق صحيحة.

الانتقاء الطبيعي. إنها إحدى آليات التطور البيولوجي حيث إن الكائنات الحية المتكيّفة بشكل أفضل مع البيئة هي التي تستمر إزاء تلك المتكيفة بشكل سيئ.

الصفائح التكتونية. نظرية توضح انتقال القارات على الصفائح التكتونية، وتشكّل سلاسل الجبال، والبراكين، والزلازل.

النشاط الإشعاعي. ظاهرة طبيعية تتألف من إرسال إشعاعات من نواة عناصر كيميائية مشعة.

الكويكب. جرم يدور حول آخر. يمكن له أن يكون طبيعيًّا، كما القمر، أو اصطناعيًا، كأقمار الاتصالات السلكية واللاسلكية.

موجة صادمة. موجة ناجمة عن حركات قشرة الكرة الأرضية التي تبثّ تلك الترددات عبر الأرض محدثة زلازل.

الكسوف الشمسي. ظلام كلّي أو جزئي للسماء بسبب موقع القمر بين الأرض والشمس.

مصدر طاقة. إنه المورد الطبيعي والتقنية التي تستعمل لتخلق هذه الطاقة.

الأجناس. إنها وحدة تصنيف للنباتات والحيوانات تحدد مجموعة من كائنات حية قادرة على التكاثر وإنشاء سلالات خصيبة.

السمة. مصطلح في علم الوراثة حول التعبير المرئي والكمّي للجينات.

أشعة-إكس. إنها نوع من إشعاع كهرومغناطيسي. وعلى الرغم من كون التعرض الطويل لها أمرًا خطيرًا، فإنها تستخدم كثيرًا في الطب بتطبيقات مختلفة.